

PCH SALTO CAFESOCA

PBA

**PLANO BÁSICO
AMBIENTAL CONSOLIDADO**

Revisão Final

Janeiro - 2022

SUMÁRIO

1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)

Anexo I - Fichas de não-Conformidade

Anexo II - Notificações de Ocorrência Extraordinária

Anexo III - Planilhas de Inspeção Ambiental

2. PROGRAMA AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO (PAC)

Anexo I - Layout Canteiro de Obras

Anexo II - Projeto Executivo PCH e Passarela

3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

4. PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL

5. PLANO DE MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTES

Anexo I - Memorial Descritivo

6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

Anexo I - Diagnóstico Socioambiental Participativo

Anexo II - Lista de Partes Interessada

7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CONDIÇÃO DE VIDA (PMCV)

8. PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA

9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DE ÁGUA

Anexo I - Mapa 1 – Estações Amostrais

Anexo II - Relatórios de Campanhas de Pré-instalação

Anexo III - Documentação Laboratório de Análises Laboratoriais – Análises Controle de Qualidade LTDA

Anexo IV - Documentação Laboratório de Análises Laboratoriais – Centro de Biologia Experimental Oceanus LTDA.

11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

Anexo I - Mapa 1: Localização Geográfica das Estações de Amostragem da Ictiofauna e Ictioplâncton com os Respektivos Sítios, na Área de Influência da PCH Salto Cafesoca

12. PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO DA ICTIOFAUNA

13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

Anexo I - Mapa de Estações de Amostragem de Ornitofauna

Anexo II - Mapa de Estações de Amostragem de Répteis e Anfíbios

Anexo III - Mapa de Estações de Amostragem da Mirmecofauna

14. PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA

Anexo I - Mapa das Áreas de Soltura

15. PROGRAMA DE INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO DAS PASSAGENS DE FAUNA

Anexo I - Localização das Vias de Acesso Existentes e a serem Abertas

16. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

17. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO – PSV

Anexo I - Mapa das Áreas de Supressão

Anexo II - Modelo de Planilha de Romaneiro da Madeira

18. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA (RESGATE DE FLORA)

19. PROGRAMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|----------|
| 1. | PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA) | 5 |
| 1.1 | APRESENTAÇÃO..... | 5 |
| 1.2 | JUSTIFICATIVA..... | 5 |
| 1.3 | OBJETIVOS..... | 6 |
| 1.3.1 | <i>Objetivo geral</i> | 6 |
| 1.3.2 | <i>Objetivos específicos</i> | 6 |
| 1.4 | METAS..... | 6 |
| 1.5 | INDICADORES..... | 6 |
| 1.6 | PÚBLICO-ALVO..... | 7 |
| 1.7 | MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES..... | 7 |
| 1.7.1 | <i>Inspeção ambiental das obras</i> | 7 |
| 1.7.2 | <i>Não conformidades / Notificações de não conformidade</i> | 9 |
| 1.7.3 | <i>Notificações de Ocorrência Extraordinária</i> | 11 |
| 1.7.4 | <i>Gestão de Programas Ambientais</i> | 11 |
| 1.7.5 | <i>Sistema de Gestão Ambiental (SGA)</i> | 12 |
| 1.8 | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS..... | 14 |
| 1.9 | ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS..... | 15 |
| 1.10 | ETAPAS DE EXECUÇÃO..... | 15 |
| 1.11 | RECURSOS NECESSÁRIOS..... | 15 |
| 1.11.1 | <i>Recursos humanos</i> | 15 |
| 1.11.2 | <i>Coordenação geral</i> | 16 |
| 1.11.3 | <i>Coordenador de campo</i> | 16 |
| 1.11.4 | <i>Inspetor ambiental</i> | 17 |
| 1.12 | RECURSOS MATERIAIS..... | 17 |
| 1.13 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS..... | 17 |
| 1.14 | ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO..... | 18 |
| 1.15 | CRONOGRAMA EXECUTIVO..... | 18 |
| 1.16 | EQUIPE TÉCNICA..... | 20 |
| 1.17 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 20 |
| 1.18 | ANEXOS..... | 21 |
| | ANEXO II - NOTIFICAÇÕES DE OCORRÊNCIA EXTRAORDINÁRIA..... | 23 |
| | ANEXO III - PLANILHAS DE INSPEÇÃO AMBIENTAL..... | 24 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1-1 - Metodologia adotada no PGA..... | 14 |
|--|----|

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1-1 - Metodologia adotada no PGA..... | 19 |
|--|----|

1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)

1.1 APRESENTAÇÃO

O gerenciamento integrado das ações de cunho ambiental previstas para a etapa de construção de um empreendimento é de fundamental importância em virtude da necessidade de se privilegiar a prevenção da ocorrência de impactos ambientais sobre a remediação de situações que poderiam causar algum tipo de dano sobre o meio ambiente.

Para a prevenção destes impactos, torna-se necessário: o planejamento antecipado das ações, garantindo a solicitação em tempo hábil das devidas autorizações e licenças ambientais; o planejamento da obra, de maneira a minimizar impactos negativos e potencializar aqueles positivos; e o treinamento de todos os trabalhadores envolvidos. Para que todas as empresas e trabalhadores envolvidos na execução da obra cumpram com os compromissos estabelecidos no licenciamento, deve-se proceder a um sistemático acompanhamento da forma de execução da mesma, permitindo a constante fiscalização e melhoria dos serviços. Por outro lado, o monitoramento ambiental é a ferramenta da gestão ambiental de verificação da eficácia das medidas de mitigação de impactos negativos, da necessidade de eventuais ajustes de procedimentos e do reconhecimento antecipado de impactos ou feições de degradação não previstas.

As obras da PCH Salto Cafesoca serão acompanhadas de um conjunto de programas ambientais que objetivam prevenir, mitigar ou reverter os impactos negativos identificados no âmbito do processo de avaliação dos impactos ambientais do empreendimento.

No contexto descrito acima, torna-se fundamental a implantação de um Programa de Gestão Ambiental - PGA para garantir a otimização dos referidos programas e o atendimento das exigências dos diversos atores envolvidos no licenciamento do empreendimento. Dessa forma, propõe-se aqui implantar instrumentos que permitam a operacionalização das boas práticas ambientais, estruturados em sistema de gestão.

1.2 JUSTIFICATIVA

A elaboração e implantação de um Programa de Gestão Ambiental no âmbito do licenciamento da PCH Salto Cafesoca se justifica pela necessidade de planejamento e constante acompanhamento das ações propostas no âmbito dos programas ambientais e sua permanente avaliação, de modo a possibilitar a proposição de ajustes que visem a melhoria dos programas propostos. Além disso, o PGA se torna uma ferramenta importante para viabilizar que todas as atividades de implantação e operação do empreendimento sejam executadas de acordo com as melhores práticas de controle ambiental e atendam à legislação ambiental das esferas federal, estadual e municipal e às condicionantes estabelecidas pelo órgão licenciador no processo de Licenciamento Ambiental Prévio e de Instalação.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

O Programa de Gestão Ambiental visa gerar decisões e implementar procedimentos que sejam capazes de orientar as ações humanas no empreendimento, para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo empreendedor. O detalhamento dos objetivos e das responsabilidades relacionadas ao gerenciamento, assim como, o delineamento dos fluxos de informação e dados leva ao consenso de que o acompanhamento dos programas ambientais deve-se apoiar em um Programa de Gestão Ambiental (PGA).

1.3.2 Objetivos específicos

O PGA foi concebido de modo a atingir os seguintes objetivos específicos:

- Executar procedimentos técnico-gerenciais e mecanismos de acompanhamento para o atendimento às condicionantes das licenças e autorizações ambientais pertinentes;
- Executar procedimentos técnico-gerenciais e mecanismos de acompanhamento para o atendimento às ações propostas nos programas ambientais;
- Gerenciar as medidas mitigadoras e de controle ambiental, implementadas nos planos e programas ambientais;
- Estabelecer a integração e o fluxo de informações entre os diversos atores envolvidos no processo de instalação do empreendimento.

1.4 METAS

- 100% das condicionantes o das licenças e autorizações ambientais atendidas até a conclusão da implantação do empreendimento;
- 100% da implantação dos programas ambientais atendidos de acordo com os prazos estabelecidos no Plano Básico Ambiental (PBA);
- 100% das evidências de atendimento às medidas mitigadoras e de controle ambiental implementadas nos planos e programas ambientais;
- 100% dos atores envolvidos na implementação do Projeto estejam cientes dos requisitos ambientais e diretrizes dos planos e programas.

1.5 INDICADORES

- Percentual de condicionantes das licenças e autorizações ambientais do empreendimento atendidas, em atendimento e não atendidas;
- Percentual de programas ambientais implementados dentro do prazo estabelecido no PBA;
- Percentual de Não Conformidades atendidas dentro do prazo, em atendimento e não atendidas em relação ao total de Não Conformidades registradas;

- Percentual de reuniões realizadas com as empresas contratadas em relação ao total de reuniões planejadas;
- Percentual de colaboradores treinados nos Planos e Programas Ambientais em relação ao total de colaboradores.

1.6 PÚBLICO-ALVO

Dada a natureza do PGA, que perpassa por todos os programas a serem executados, considera-se como público envolvidos no licenciamento do empreendimento. Dessa forma, propõe-se aqui implantar instrumentos que ambiental da PCH Cafesoca, além da empreiteira e demais empresas relacionadas a implantação e operação do empreendimento, e instituições como: o IBAMA; a prefeitura Municipal de Oiapoque e demais órgãos intervenientes no processo (FUNAI, Fundação Cultural Palmares, Secretaria de Vigilância de Saúde, etc), bem como os moradores das comunidades no entorno do empreendimento.

1.7 MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) corresponde à atividade estratégica no contexto ambiental do empreendimento. A gestão ambiental envolverá os serviços técnicos voltados para os seguintes grupos de atividades:

- A inspeção de obras sob o ponto de vista ambiental (acompanhamento, controle e avaliações funcionais, qualitativas e quantitativas), estruturadas como atividades de Inspeção Ambiental.
- O gerenciamento da realização do escopo e prazo dos planos, projetos, ou programas, não diretamente relacionados com a às atividades construtivas do empreendimento.

1.7.1 Inspeção ambiental das obras

A inspeção ambiental das obras será operacionalizada por meio de inspeções diárias priorizando as atividades construtivas que tenham uma maior complexidade e que tenham interação à componentes ambientais passíveis de impactos. Tais inspeções serão documentadas por meio de Planilhas de Inspeção Ambiental (PIA's), as quais deverão conter as alterações que potencialmente poderão ocasionar impactos negativos sobre componentes ambientais sensíveis, tais como:

- Subprograma de Boas Práticas Construtivas;
- Recursos hídricos superficiais;
- Solos;
- Vegetação;
- Fauna associada;
- Infraestrutura física e social;
- Estrutura urbana;

- Qualidade de vida;
- Patrimônio cultural-arqueológico.

As diretrizes e especificações ambientais para a execução das obras que guiarão as vistorias de fiscalização estão comprometidos estabelecidos no licenciamento, deve se proceder a um sistemático acompanhamento da forma Áreas Degradadas, Programa de Supressã o Vegetal, dentre outros. As vistorias terão como objetivo geral realizar o monitoramento das áreas de intervenção, com ênfase nos pontos críticos em termos da vulnerabilidade aos impactos ambientais, além de identificar os impactos indesejáveis e suas respectivas causas.

As atividades construtivas que estiverem em desacordo com os procedimentos ambientalmente corretos revistos nos programas ambientais do licenciamento ambiental serão registradas como Não Conformidade, sendo indicados a empreiteira, as medidas corretivas e o prazo para adequação.

Deverão ser promovidas reuniões periódicas de coordenação entre empreendedor e a construtora responsável pela execução das obras, para avaliação da situação ambiental geral nas áreas de intervenção, discussão de notificações de não conformidade que permanecerem sem atendimento e para a avaliação da situação de aproveitamento de áreas de apoio. Dentre as áreas previstas para a supervisão ambiental estão:

- Infraestrutura de apoio, incluindo:
- Canteiro de obras;
- Bota-foras e áreas de empréstimo;
- Módulos de apoio as frentes de obra;
- Estoque provisório de material escavado e solo orgânico;
- Locais com interferências diretas em Áreas de Preservação Permanente (APP's);
- Locais com interferência com tráfego de veículos externos a obra (p.ex., em área prevista para a instalação do Ramal Rodoviário);
- Áreas de supressão de vegetação;
- Áreas adjacentes com usos urbanos;
- Outras que vierem a ser solicitados pelo empreendedor, autoridades ambientais, comunidade ou a critério do Coordenador de Cam po.

A construtora, assim como empreendedor e equipe de gestão ambiental deverão estar atentos à certas ocorrências que, em obras de PCH, podem causar impactos negativos ao meio ambiente, destacando-se:

- Identificação, durante a execução dos trabalhos de escavação, de solos escavados com evidencia de contaminação;
- Identificação de vestígios arqueológicos;

- Acidentes com vazamento de combustíveis;
- Acidentes de trânsito no percurso entre os locais de obra e as áreas de apoio;
- Atropelamentos de fauna;
- Incêndios ou outros acidentes com impactos na vegetação remanescente ou na população adjacente;
- Danos causados as propriedades de terceiros;
- Escorregamentos ou outros processos erosivos de porte significativo que possam vir a assorear ou de qualquer outra forma comprometer a qualidade dos cursos d'água ou soterrar vegetação nativa a jusante;

Impactos ambientais decorrentes de atividades de terceiros, que possam de alguma forma ser atribuídos as construtoras ou ao empreendedor caso não documentados adequadamente.

Os impactos ambientais decorrentes de atividades de terceiros e os passivos ambientais existentes anteriores às obras de implantação do empreendimento se tratam de ocorrências extraordinárias que não são de responsabilidade do empreiteiro ou do empreendedor. Para a adequada documentação destas informações, estas ocorrências deverão ser registradas por meio de notificações.

Da mesma forma, toda vistoria, autuação ou contato direto das construtoras com autoridades ambientais da esfera federal, estadual e municipal ou com Ministério Público deverá ser imediatamente comunicada ao empreendedor.

1.7.2 Não conformidades / Notificações de não conformidade

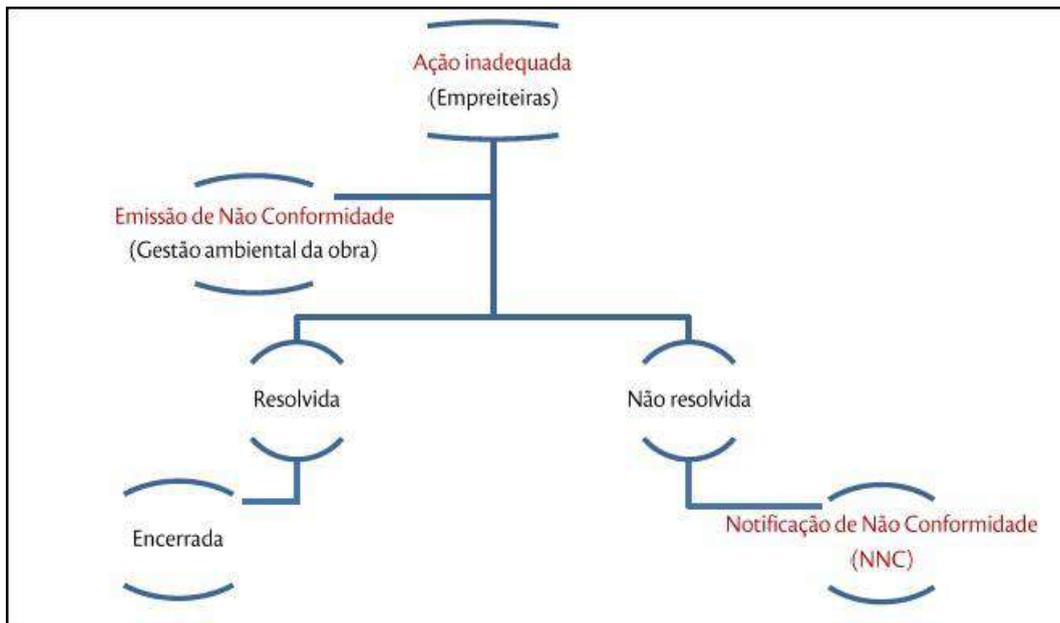
As Não Conformidades que não forem tratadas pelas empreiteiras dentro dos prazos e suas recomendações encaminhadas aos responsáveis, estarão sujeitas à geração de Notificação de Não Conformidade (NNC). Além disso, serão passíveis de notificação, as não conformidades que: I) se configurem como reincidentes; II) estiverem em desacordo com a legislação ambiental; III) gerarem a ocorrência de impactos ambientais não previstos para aquela atividade.

As Notificações de Não Conformidade (NNC's) serão encaminhadas à empreiteira responsável pelas obras e indicarão as medidas corretivas necessárias e prazo para adequação. As fichas de NNC's (Anexo I) conterão as seguintes informações:

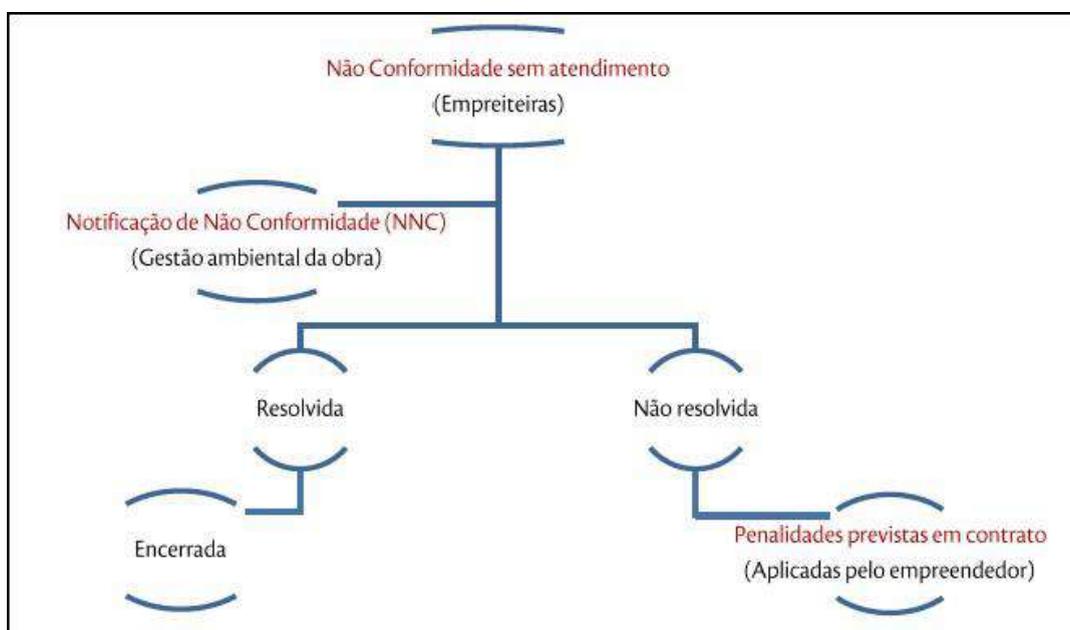
- Identificação da obra e empresa executora da atividade;
- Código da Planilha de Fiscalização Ambiental (PFA) onde a não conformidade foi registrada e da Notificação de Não Conformidade (NNC);
- Data de registro da não conformidade e emissão da NNC;
- Responsáveis técnicos de engenharia e de meio ambiente da obra e pela fiscalização;
- Descrição do fato ocorrido e fundamentação para a geração da NNC;

- Ação corretiva sugerida, prazo de adequação, e medidas preventivas recomendadas;
- Relatório fotográfico e registro georreferenciado da ocorrência.

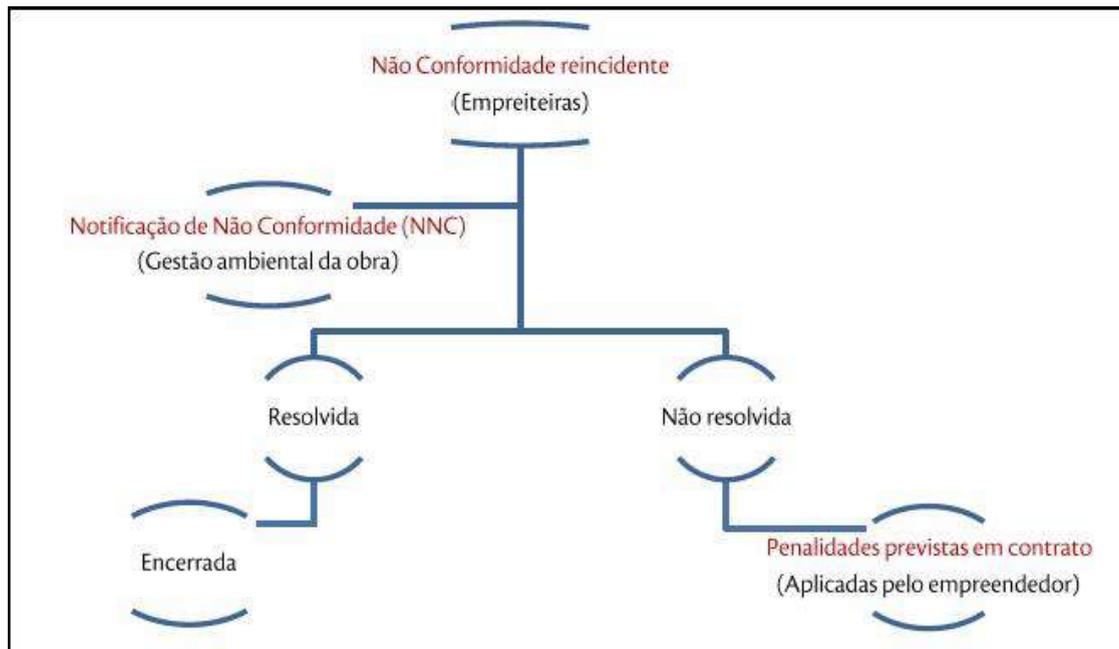
A seguir, apresenta-se o fluxograma com as ações para o tratamento às Não Conformidades.



O fluxograma a seguir, por sua vez, apresenta as ações para o tratamento às Notificações de Não Conformidades (NNC).



Por fim, o fluxograma a seguir, apresenta as ações para o tratamento às Não Conformidades reincidentes.



1.7.3 Notificações de Ocorrência Extraordinária

As ocorrências extraordinárias referentes aos impactos causados por atividades de terceiros e passivos ambientais existentes anteriores à implantação do empreendimento deverão ser registradas por meio das Notificações de Ocorrência Extraordinária (NOE). O registro das NOE's (Anexo II) deve ser realizado pela equipe de Inspeção Ambiental e encaminhado ao empreendedor e à empreiteira responsável pelas obras para conhecimento e adoção de medidas preventivas caso aplicável. As fichas de NOE's contemplarão as seguintes informações:

- Identificação da obra e empresa executora ou terceiro, caso seja possível a identificação;
- Código da NOE e da PFA (caso aplicável);
- Data de registro da ocorrência extraordinária e da emissão da NOE;
- Responsáveis técnicos de engenharia e de meio ambiente da obra e pela fiscalização ou identificação do terceiro, se possível;
- Descrição do fato ocorrido e interferências potenciais na obra (caso pertinente);
- Medidas preventivas recomendadas;
- Relatório fotográfico e registro georreferenciado da ocorrência.

1.7.4 Gestão de Programas Ambientais

A Gestão de Programas Ambientais será operacionalizada por meio da verificação in situ das atividades previstas em cada Programa Ambiental e pela revisão dos relatórios técnicos referentes. O acompanhamento

dessas atividades será efetuado para aqueles Programas Ambientais que demandam a verificação em tempo real das ações efetuadas (p.ex., Programa de Resgate da Flora); ou por meio de vistorias programadas para a verificação da implantação de medidas de controle e monitoramento ambiental previstas (p.ex., Programa de Recuperação de Áreas Degradadas).

De forma similar às vistorias de Inspeção Ambiental, as atividades de execução dos Programas Ambientais devem ser registradas nas Planilhas de Inspeção Ambiental (Anexo III) e, em caso de desvios da metodologia ou do escopo previstos em cada Programa, serão registradas Não Conformidades, que em caso de atendimento inadequado ou reincidência, serão passíveis de Notificação, conforme indicado anteriormente.

No que se refere aos relatórios, a elaboração será efetuada separadamente para cada Programa Ambiental, em frequência e conteúdo conforme descrito seu escopo constante deste PBA, devendo ser apresentadas as informações acerca do andamento dos trabalhos e os resultados obtidos. A elaboração desses relatórios ficará a cargo da equipe técnica responsável pela implementação de cada Programa e será supervisionada pela equipe envolvidos no licenciamento do empreendimento. Dessa forma, propõe-se aqui implantar instrumentos que quando necessário, especialistas de cada área (meios físico, biótico e antrópico) para análise de dados técnicos pertinentes.

Essa atividade deverá ainda ser assessorada pela equipe de Gestão Ambiental e pela coordenação de obra, responsável pela implantação dos programas diretamente associados às atividades construtivas, que encaminhará relatórios ambientais da obra e todos os programas relacionados à saúde e segurança do trabalho para que os mesmos sejam incorporados aos relatórios do PGA.

Os Programas Ambientais que não estão diretamente ligados às atividades construtivas deverão ser monitoradas através dos cronogramas que definem as ações, atendendo as diretrizes apresentadas no Termo de Referência para cada programa solicitado pelo Ibama e demais órgãos intervenientes ao processo de licenciamento ambiental.

1.7.5 Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

O detalhamento dos objetivos e das responsabilidades da função gerenciamento, assim como, o delineamento prevenir, mitigar ou reverter os impactos negativos identificados no âmbito do processo de avaliação de um Sistema de Gestão (SG). Entende-se tal SG como o conjunto de processos, de recursos (pessoal, equipamentos e facilidades) e dos fluxos dos dados e informações, destinados a gerar decisões que sejam capazes de orientar as ações no empreendimento, para cumprimento dos compromissos assumidos pelo empreendedor.

O Sistema de Gestão aborda todos os aspectos ambientais dos processos construtivos do empreendimento e é denominado neste PGA como Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Esse Sistema deverá explicitar o processo gerencial a ser adotado para a execução de todos os programas ambientais do empreendimento, de forma a contribuir para a adequada administração das atividades relativas à sua implantação e operação e o atendimento das expectativas de todas as partes interessadas no processo. O Sistema de Gestão Ambiental As Notificações de Não Conformidade (NNC's) serão encaminhadas à empreiteira responsável pelas obras e mitigar e compensar os impactos negativos dos projetos, potencializando, por outro lado, os positivos. Para tanto, o SGA deverá contar com instrumentos básicos, conforme os exemplificados a seguir:

- Instrumentos preventivos - capazes de dar tratamento a situações de impacto que possam ser evitados com ações preventivas;
- Instrumentos de recuperação - voltados à reconstituição de situações inevitavelmente alteradas pelo projeto;
- Instrumentos de controle - utilizados para o acompanhamento periódico do comportamento ambiental da área de influência dos projetos. Os principais instrumentos de controle considerados são reuniões, auditorias, relatórios, entre outros.

O SGA como foi concebido, prevê um gerenciamento de todas as atividades previstas para a correta execução dos Programas Ambientais e do atendimento às condicionantes do licenciamento ambiental PCH Salto Cafesoca, tendo por base a análise e verificação e controle da qualidade sob dois aspectos distintos e complementares, quais sejam:

- Do atendimento aos métodos estabelecidos para a implantação de programas e ações para atendimento às condicionantes. Nesse sentido pode-se dizer que se trata de uma auditoria de conformidade a requisitos especificados e que se procura determinar a eficiência da execução do programa e das ações realizadas.
- Do desempenho ambiental dos programas e ações para atendimento às condicionantes. Nesse sentido pode-se dizer que se trata de uma verificação da eficácia do programa, medida através dos indicadores de desempenho ambiental.

Após essas análises são geradas recomendações e ações de melhoria aos Programas Ambientais e feita novas verificações de modo a perpetuar um sistema contínuo de aperfeiçoamento e gerenciamento ambiental conforme demonstrado na Figura 1.

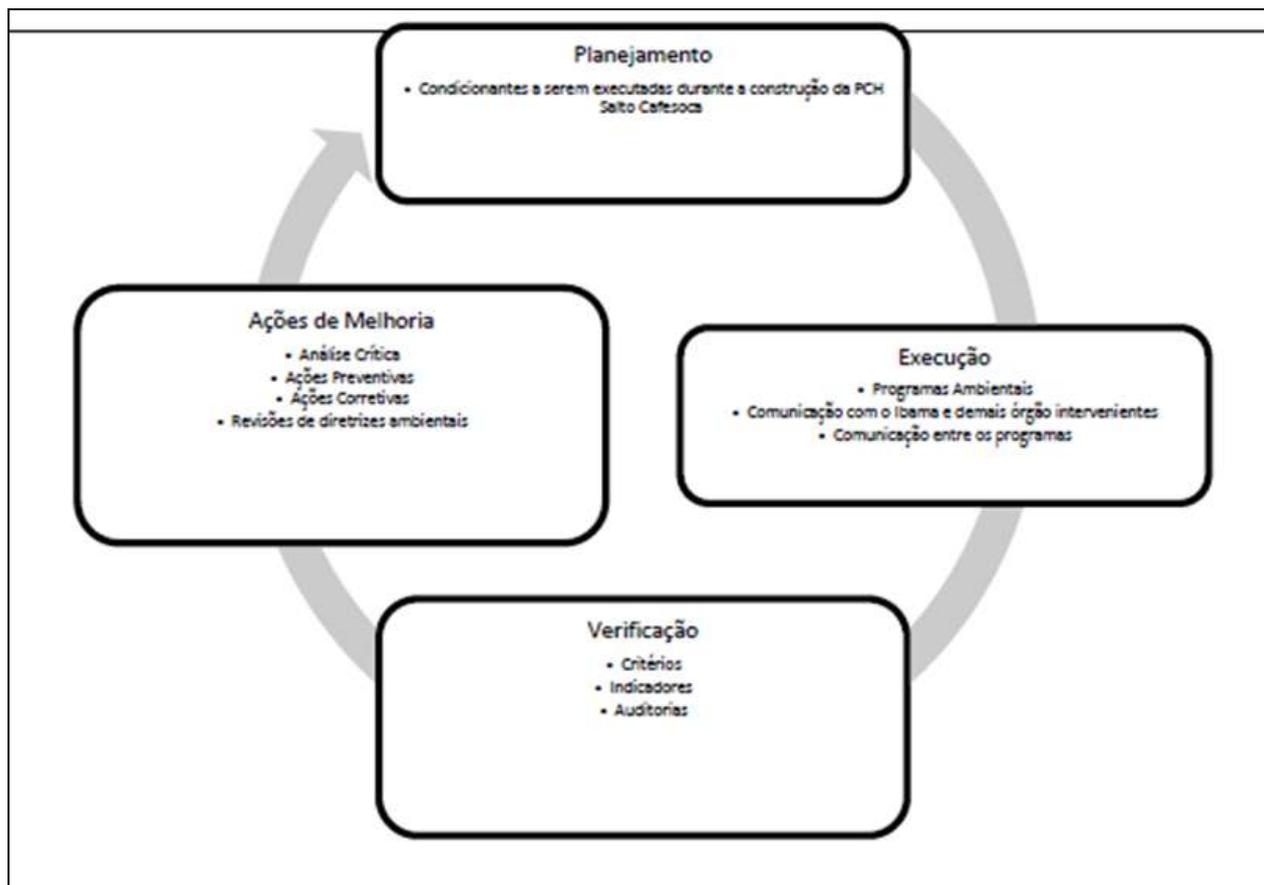


Figura 1-1 - Metodologia adotada no PGA.

A equipe executora do SGA será responsável, ainda, por coordenar com o Ibama e com os demais órgãos intervenientes no processo de licenciamento as ações de controle ambiental durante a fase de instalação do empreendimento.

Haverá, também, ações de comunicação entre os programas por meio de reuniões entre as equipes executoras, visando à melhoria contínua do projeto. Poderá, portanto, haver revisões das diretrizes ambientais com base em situações concretas observadas durante a construção das obras.

Ressalta-se que a execução dos programas de acordo com as condicionantes da licença de instalação será auditada por empresa independente, sob a coordenação do empreendedor.

Na execução do SGA, serão aplicadas, no que couber, as legislações ambientais vigentes e as normas relacionadas à gestão de qualidade e à gestão de meio ambiente (NBR ISO 9001 e 14001) no desenvolvimento das atividades do PGA

1.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Compete ao Programa de Gestão Ambiental o acompanhamento do atendimento à condicionante 2.1 da LP 566/2018 no que tange à implantação de todos os programas ambientais propostos para o empreendimento, ou seja o PGA faz inter-relação com todos os outros Programas Ambientais propostos para a fase de implantação do empreendimento.

1.9 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

- Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, que expressa que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.";
- Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº001 de 23 de janeiro de 1986, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental;
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) , que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
-
- Lei Federal nº 12.651 (Novo Código Florestal Brasileiro), de 25 de maio de 2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT N BR ISO 9001:2015: Sistemas de gestão da qualidade - requisitos. Rio de Janeiro, 2015;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14001:2015: Requisitos do Sistema de Gestão Ambiental. Rio de Janeiro, 2015.

1.10 ETAPAS DE EXECUÇÃO

O Programa de Gestão Ambiental será executado na fase de instalação do projeto, podendo se estender ao longo da operação do empreendimento. Na fase preliminar, o programa pode ser iniciado a partir da capacitação das equipes. Será realizada durante todo o processo o acompanhamento, avaliação e revisão da documentação técnica e ambiental. As vistorias de campo para supervisão ambiental ocorrerão periodicamente. Estas ações serão evidenciadas com relatórios semestrais e anuais, encaminhados ao empreendedor.

1.11 RECURSOS NECESSÁRIOS

1.11.1 Recursos humanos

A equipe técnica necessária para a implantação do Programa de Gestão Ambiental deverá ser constituída por profissionais de áreas de formação correlatas a atividades ambientais, quais sejam: biologia, engenharia florestal, engenharia ambiental, geografia, geologia, dentre outras.

1.11.2 Coordenação geral

A Coordenação Geral deverá ter formação específica nas áreas de formação propostas e ter experiência na gestão ambiental de obras, sendo desejável uma especialização em gestão ambiental ou área correlata, e gestão de projetos. Este profissional deverá ficar alocado em escritório, preferencialmente diretamente vinculado à Gerência de Meio Ambiente do empreendedor.

O coordenador geral é o responsável pela coordenação do Programa de Gestão Ambiental como um todo, e deve se proceder a um sistemático acompanhamento da forma pelo planejamento, orientação e supervisão geral da implantação de todos os programas ambientais previstos para a fase de operação e pelo gerenciamento do atendimento a todas as condicionantes da LP 566/2018 e da Licença de Instalação.

Neste sentido, faz parte da atribuição deste profissional, o planejamento da Gestão Ambiental do empreendimento, por meio da coordenação de reuniões técnicas regulares com o inspetor ambiental, empresas consultoras executoras dos Programas Ambientais, e o empreendedor.

Será responsabilidade do Coordenador Geral, o fornecimento de assessoria estratégica ambiental à Gerência de Meio Ambiente e Diretoria Técnica para a promoção de entendimentos entre o empreendedor, órgãos ambientais licenciadores, e comunidades interferidas.

Quaisquer não conformidades ou eventos extraordinários devem ser relatados para o coordenador geral.

1.11.3 Coordenador de campo

O Coordenador de Campo deverá ter formação específica nas áreas de formação propostas e ter experiência na fiscalização ambiental de obras, preferencialmente de implantação de PCH, e gestão de pessoas. Este profissional deverá ficar alocado em campo para o acompanhamento direto da obra e do inspetor ambientais.

É o responsável pela coordenação das atividades de campo e deverá orientar o inspetor ambiental na programação das vistorias de fiscalização ambiental, indicando as prioridades e elaborando um cronograma mensal em conjunto com este profissional. O Coordenador de Campo será o responsável por receber, revisar e envolvidos no licenciamento do empreendimento. Dessa forma, propõe se aqui implantar instrumentos que também a orientação técnica necessária para a adequação às di retrizes e procedimentos ambientais.

Será responsabilidade também deste profissional a emissão e controle das Notificações de Não Conformidade, indicando aquelas de cumprimento crítico em função o da gravidade e prazo definidos. Além disso, este profissional deverá também realizar vistorias periódicas, verificando a eficácia das medidas de controle ambiental recomendadas.

O Coordenador de Campo deverá também auxiliar nos esclarecimentos que possam vir a ser solicitados pelos órgãos do poder público, organizações não governamentais ou a comunidade em geral, incluindo esclarecimentos, acompanhamento de vistorias, encaminhamento de cópias controladas de documentação ambiental, dentre outros.

1.11.4 Inspetor ambiental

O Inspetor Ambiental deverá ter formação específica nas áreas de formação propostas e ter experiência na fiscalização ambiental de empreendimentos similares. Este profissional deverá ficar alocado em campo para as atividades de fiscalização da obra e Programas Ambientais.

As Notificações de Não Conformidade (NNC's) serão encaminhadas à empreiteira responsável pelas obras e cumprimento das diretrizes e procedimentos ambientais estabelecidos nos demais programas ambientais.

O inspetor ambiental deverá registrar as ocorrências ambientais nas Planilhas de Fiscalização Ambiental, As Notificações de Não Conformidade (NNC's) serão encaminhadas à empreiteira responsável pelas obras e semanalmente ao Coordenador de Campo que após a revisão e recomendações as retornará para a coleta de assinaturas dos responsáveis de engenharia e meio ambiente pelo Inspetor Ambiental.

Será de responsabilidade do Inspetor Ambiental o acompanhamento in situ das atividades previstas na execução dos Programas Ambientais, realizado o seu registro e fornecendo apoio logístico às empresas contratadas para este fim.

1.12 RECURSOS MATERIAIS

- Veículo com tração 4 x 4;
- GPS;
- Câmera Fotográfica;
- Telefone celular comunicação em campo;
- EPI's;
- Caderno de Acessos e Plantas do Projeto de Engenharia, cópias do Plano Ambiental para Construção, e demais relatórios ambientais pertinentes;
- Espaço físico para a instalação do escritório da Fiscalização Ambiental;
- Mobiliário de escritório (mesas, cadeiras, armários, etc.);
- Equipamentos de informática com acesso à internet (computadores, notebook e impressora);
- Materiais de escritório diversos;
- Linha telefônica para o escritório.

1.13 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

A responsabilidade pela implementação do Programa de Gestão Ambiental é do empreendedor e demais instituições que viabilizem todas as atividades correlatas, a saber:

- , Empreendedor (Responsável pela gestão, aporte financeiro e articulação institucional);

- , IBAMA (órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento);
- , Consultoria Ambiental responsável pela execução do programa;
- , Órgãos ambientais estaduais e municipais.

1.14 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Com o objetivo de resguardar o empreendimento, compete ao PGA a garantia da implementação de métodos e técnicas que assegurem a construção do empreendimento dentro das condições pré-estabelecidas de prazo, técnica, sustentabilidade ambiental e custo.

Para tanto, serão elaborados relatórios semestrais contendo informações referentes ao desempenho ambiental das obras de implantação do empreendimento no que se refere aos seguintes itens:

- Acompanhamento e elaboração dos cronogramas coordenados de gerenciamento ambiental, a serem estruturados de forma a providenciar que as atividades de planejamento e licenciamento ambiental sejam sempre iniciadas com a necessária antecedência;
- Registro e análise do enquadramento das ações, diretrizes e procedimentos ambientalmente corretos tendo por base o atendimento à legislação ambiental e demais programas relacionados à operação do empreendimento;
- Análise do cumprimento dos requisitos previstos para a execução dos Programas Ambientais e atendimento às condicionantes do licenciamento ambiental com vistas à verificação da eficiência das ações implantadas;
- Análise de indicadores ambientais e metas propostas para os Programas Ambientais, com vistas à verificação da eficácia das ações propostas em cada Programa;
- Avaliação das respostas às ações implementadas e reflexos sobre o desempenho ambiental do empreendimento e comunidades de entorno.

A cada dois semestres esses relatórios serão consolidados e encaminhados ao Ibama, ou seja, a periodicidade de entrega dos resultados do PGA ao órgão licenciador será anual.

1.15 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O Programa de Gestão Ambiental atua de forma sistemática durante todas as fases de construção do empreendimento, acompanhando o cronograma de ações previstas nos programas propostos. O cronograma anual é apresentado na Tabela 1-1.

Tabela 1-1 - Metodologia adotada no PGA

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de Vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização de Equipe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspecções Ambientais e Acompanhamento da Implantação dos Programas Ambientais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Emissão de Relatórios Periódicos de Implementação do Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Emissão de Relatórios Semestrais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Emissão de Relatório Final da Fase de Implantação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1.16 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica responsável pela elaboração do programa de gestão Ambiental está abaixo discriminada.

| Profissional | Formação | CREA/CRBio | CTF |
|-----------------|--|----------------|---------|
| Raquel Medeiros | Eng. Ambiental e de Segurança do Trabalho | 16.987/D-DF | 2471069 |
| Carla Conde | Bióloga – Mestre em Biologia | CRbio 21785/02 | 5992527 |
| Aline Pádua | Geofísica – Mestranda em Hidrogeologia e Meio Ambiente | - | 5260349 |

1.17 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

Lei Federal nº 6938, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais). Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispões sobre a proteção da vegetação native, altera as Leis nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981, 9.393 de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-97, de 24 de Agosto de 2001, e dá outras providências

1.18 ANEXOS

1. Programa de Gestão Ambiental (PGA)
Anexo I - Fichas de não-Conformidade

| NOTIFICAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADE | |
|--|-----------------------|
| Obra: | Nº: |
| Código: | Empresa: |
| Engº residente: | Data: |
| Meio ambiente: | Página: 2 de 2 |

| AÇÃO CORRETIVA | AÇÃO PREVENTIVA |
|---------------------------------------|---|
| ✓ | ✓ |
| RESPONSÁVEIS TÉCNICOS | |
| Responsável Inspeção Ambiental | Responsável pela Área de Meio Ambiente |
| Coordenação de Campo | Responsável Obra |
| Coordenação de projeto | |
| DATA/LOCAL | |
| | |

1. Programa de Gestão Ambiental (PGA)
Anexo II - Notificações de Ocorrência Extraordinária

| NOTIFICAÇÃO DE OCORRÊNCIA EXTRAORDINÁRIA | | |
|---|-------------------------|--|
| Obra: | Nº: | |
| Código: | Empresa: | |
| Eng' residente: | Data: | |
| Meio ambiente: | Página: 1 de 2 | |
| DESCRIÇÃO DO FATO | | |
| | | |
| INTERFERÊNCIA NA OBRA | | |
| | | |
| RECOMENDAÇÕES | RESPONSABILIDADE | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| RELATÓRIO FOTOGRÁFICO | | |
| | | |

| | |
|---------------------------------|---|
| | |
| Responsável Inspeção ambiental: | Responsável pela Área de Meio Ambiente: |
| Coordenação de Campo: | Engenheiro Residente: |
| Coordenação Geral: | |

1. Programa de Gestão Ambiental (PGA)
Anexo III - Planilhas de Inspeção Ambiental

| | | | |
|--------------------------------|--|----------------|--|
| PLANILHA DE INSPEÇÃO AMBIENTAL | | | |
| Projeto: | | Página: 1 de 2 | |
| Programa Ambiental: | | Nº: XXX/2015 | |
| Obra: | | Início: | |
| Responsável: | | Término: | |

| Nº | Referência | Fato Desvio Boa Prática Simples Registro | Medidas Executadas | Recomendações | Prazo | Responsável | Observações |
|----|------------|---|---|--|--|------------------------------------|-------------|
| 1. | | <i>Indicação da natureza do fato (desvio, boa prática ou simples registro) e descrição do ocorrido.</i> | <i>Descrição das medidas executadas com relação ao fato ocorrido.</i> | <i>Recomendações para atendimento do fato.</i> | <i>Definir data para atendimento das recomendações do fato</i> | <i>Definição dos responsáveis.</i> | - |

| | | |
|---|--|---|
| Coordenador de campo: Thiago Farias Duarte | Inspetor de campo: Thiago Farias Duarte | Data de Elaboração: 10/03/2015 Data de Envio: 10/03/2015 |
|---|--|---|

| | | | |
|--|--------------------------------|--|----------------|
| | PLANILHA DE INSPEÇÃO AMBIENTAL | | |
| | Projeto: | | Página: 2 de 2 |
| | Programa Ambiental: | | Nº: XXX/2015 |
| | Obra: | | Início: |
| | Responsável: | | Término: |

| | | |
|--------------------|--|--|
| MEDIDAS EXECUTADAS | | |
|--------------------|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

| | | |
|-------------------|--|--|
| NÃO CONFORMIDADES | | |
|-------------------|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----------|
| 2 | PROGRAMA AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO (PAC) | 7 |
| 2.1 | SUBPROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS CONSTRUTIVAS..... | 7 |
| 2.1.1 | <i>Apresentação</i> | 7 |
| 2.1.2 | <i>Justificativa</i> | 7 |
| 2.1.3 | <i>Objetivos</i> | 8 |
| 2.1.4 | <i>Metas</i> | 8 |
| 2.1.5 | <i>Indicadores</i> | 8 |
| 2.1.6 | <i>Metodologia e descrição das atividades</i> | 9 |
| 2.1.7 | <i>Acompanhamento das ações executadas</i> | 24 |
| 2.1.8 | <i>Inter-relação com outros programas</i> | 24 |
| 2.1.9 | <i>Atendimento aos requisitos legais e normativos</i> | 24 |
| 2.1.10 | <i>Recursos necessários</i> | 25 |
| 2.1.11 | <i>Instituições envolvidas</i> | 25 |
| 2.1.12 | <i>Cronograma executivo</i> | 26 |
| 2.1.13 | <i>Equipe técnica responsável</i> | 28 |
| 2.2 | SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES..... | 28 |
| 2.2.1 | <i>Apresentação</i> | 28 |
| 2.2.2 | <i>Justificativa</i> | 28 |
| 2.2.3 | <i>Objetivos</i> | 29 |
| 2.2.4 | <i>Metas</i> | 29 |
| 2.2.5 | <i>Indicadores</i> | 29 |
| 2.2.6 | <i>Público-alvo</i> | 30 |
| 2.2.7 | <i>Metodologia e descrição das atividades</i> | 30 |
| 2.2.8 | <i>Acompanhamento das ações executadas</i> | 36 |
| 2.2.9 | <i>Inter-relação com outros programas</i> | 36 |
| 2.2.10 | <i>Atendimento aos requisitos legais e normativos</i> | 36 |
| 2.2.11 | <i>Recursos necessários</i> | 37 |
| 2.2.12 | <i>Instituições envolvidas</i> | 37 |
| 2.2.13 | <i>Cronograma executivo</i> | 38 |
| 2.2.14 | <i>Equipe técnica responsável</i> | 40 |
| 2.3 | SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS..... | 40 |
| 2.3.1 | <i>Apresentação</i> | 40 |
| 2.3.2 | <i>Justificativa</i> | 40 |
| 2.3.3 | <i>Objetivos</i> | 40 |
| 2.3.4 | <i>Metas</i> | 41 |
| 2.3.5 | <i>Indicadores</i> | 41 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.3.6 | <i>Público-alvo</i> | 41 |
| 2.3.7 | <i>Metodologia e descrição das atividades</i> | 42 |
| 2.3.8 | <i>Acompanhamento das ações executadas</i> | 47 |
| 2.3.9 | <i>Inter-relação com outros programas</i> | 47 |
| 2.3.10 | <i>Atendimento aos requisitos legais e normativos</i> | 47 |
| 2.3.11 | <i>Recursos necessários</i> | 48 |
| 2.3.12 | <i>Instituições envolvidas</i> | 48 |
| 2.3.13 | <i>Cronograma executivo</i> | 48 |
| 2.3.14 | <i>Equipe técnica responsável</i> | 51 |
| 2.4 | SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES | 51 |
| 2.4.1 | <i>Apresentação</i> | 51 |
| 2.4.2 | <i>Justificativa</i> | 51 |
| 2.4.3 | <i>Objetivo</i> | 51 |
| 2.4.4 | <i>Metas</i> | 52 |
| 2.4.5 | <i>Indicador</i> | 52 |
| 2.4.6 | <i>Público-alvo</i> | 52 |
| 2.4.7 | <i>Metodologia e descrição das atividades</i> | 52 |
| 2.4.8 | <i>Acompanhamento das ações executadas</i> | 57 |
| 2.4.9 | <i>Inter-relação com outros programas</i> | 57 |
| 2.4.10 | <i>Atendimento aos requisitos legais e normativos</i> | 57 |
| 2.4.11 | <i>Recursos necessários</i> | 58 |
| 2.4.12 | <i>Instituições envolvidas</i> | 58 |
| 2.4.13 | <i>Cronograma executivo</i> | 58 |
| 2.4.14 | <i>Equipe técnica responsável</i> | 60 |
| 2.5 | SUBPROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS | 60 |
| 2.5.1 | <i>Apresentação</i> | 60 |
| 2.5.2 | <i>Justificativa</i> | 60 |
| 2.5.3 | <i>Objetivos</i> | 61 |
| 2.5.4 | <i>Metas</i> | 61 |
| 2.5.5 | <i>Indicadores</i> | 61 |
| 2.5.6 | <i>Público-alvo</i> | 62 |
| 2.5.7 | <i>Metodologia e descrição das atividades</i> | 62 |
| 2.5.8 | <i>Acompanhamento das ações executadas</i> | 66 |
| 2.5.9 | <i>Inter-relação com outros programas</i> | 66 |
| 2.5.10 | <i>Atendimento aos requisitos legais e normativos</i> | 66 |
| 2.5.11 | <i>Recursos necessários</i> | 67 |
| 2.5.12 | <i>Instituições envolvidas</i> | 67 |
| 2.5.13 | <i>Cronograma executivo</i> | 67 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.5.14 | <i>Equipe técnica responsável</i> | 70 |
| 2.6 | SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)..... | 70 |
| 2.6.2 | <i>Justificativa</i> | 71 |
| 2.6.3 | <i>Objetivos</i> | 71 |
| 2.6.4 | <i>Metas</i> | 72 |
| 2.6.5 | <i>Indicadores</i> | 72 |
| 2.6.6 | <i>Público-alvo</i> | 72 |
| 2.6.7 | <i>Metodologia e descrição das atividades</i> | 72 |
| 2.6.8 | <i>Inter-relação com outros programas</i> | 88 |
| 2.6.9 | <i>Atendimento aos requisitos legais e normativos</i> | 88 |
| 2.6.10 | <i>Recursos necessários</i> | 90 |
| 2.6.11 | <i>Instituições envolvidas</i> | 90 |
| 2.6.12 | <i>Cronograma executivo</i> | 91 |
| 2.6.13 | <i>Equipe técnica responsável</i> | 93 |
| 2.6.14 | <i>Anexos</i> | 94 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 2-1 – LOCAL DO CANTEIRO DE OBRAS PROVISÓRIO | 13 |
| FIGURA 2-2 – LOCAL DO CANTEIRO DE OBRAS PROVISÓRIO | 13 |
| FIGURA 2-3 – LOCALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS PROVISÓRIO | 13 |
| FIGURA 2-4 – LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS PROVISÓRIO | 13 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 2-1 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS À EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA E RESPECTIVAS MEDIDAS PROPOSTAS. | 10 |
| TABELA 2-2 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AO CANTEIRO DE OBRAS E FRENTE DE SERVIÇO E RESPECTIVAS MEDIDAS PROPOSTAS. | 11 |
| TABELA 2-3 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS ÀS ATIVIDADES DE TERRAPLENAGEM E RESPECTIVAS MEDIDAS PROPOSTAS. | 16 |
| TABELA 2-4 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS À ABERTURA DE VIAS DE ACESSO E RESPECTIVAS MEDIDAS PROPOSTAS. | 17 |
| TABELA 2-5 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS ÀS TRAVESSIAS DE CURSOS D'ÁGUA E RESPECTIVAS MEDIDAS PROPOSTAS. | 19 |
| TABELA 2-6 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AO TRANSPORTE DE PESSOAL, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS E RESPECTIVAS MEDIDAS PROPOSTAS. | 19 |
| TABELA 2-7 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS ÀS ATIVIDADES DE ESCAVAÇÃO E RESPECTIVAS MEDIDAS PROPOSTAS. | 20 |
| TABELA 2-8 - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS À CONSTRUÇÃO DA PCH E RESPECTIVAS MEDIDAS PROPOSTAS. | 21 |
| TABELA 2-9 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS CONSTRUTIVAS, INCLUSIVE DESMOBILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS. | 27 |
| TABELA 2-10 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES. | 39 |
| TABELA 2-11 - PONTOS AMOSTRAIS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS. | 42 |
| TABELA 2-12 - LIMITES DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM FUNÇÃO DOS TIPOS DE ÁREAS HABITADAS E DO PERÍODO. | 44 |
| TABELA 2-13 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS. | 50 |
| TABELA 2-14 - LIMITES DE VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PARTÍCULA DE PICO POR FAIXAS DE FREQUÊNCIA. | 55 |
| TABELA 2-15 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES. | 59 |
| TABELA 2-16 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS. | 69 |
| TABELA 2-17 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2005 E ALTERAÇÕES. | 75 |
| TABELA 2-18 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E SUAS PROPRIEDADES CONFORME NORMA ABNT NBR Nº 10.004:2004. | 75 |
| TABELA 2-19 - PADRÕES DE CORES PARA OS COLETORES DE ACORDO COM O TIPO DE RESÍDUO CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA Nº 275/01. | 77 |
| TABELA 2-20 - INFORMAÇÕES CONSOLIDADAS DE VOLUME GERADO, TEMPO DE ARMAZENAMENTO E TRATAMENTO / DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS DURANTE A IMPLANTAÇÃO DA PCH SALTO CAFESOCA. | 81 |
| TABELA 2-21 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. | 92 |

ÍNDICE DE MAPAS

| | |
|---|----|
| MAPA 2-1 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS..... | 43 |
|---|----|

2 PROGRAMA AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO (PAC)

O Programa Ambiental para a Construção (PAC) da PCH Salto Cafesoca foi dividido em seis subprogramas:

- Subprograma de Boas Práticas Construtivas;
- Subprograma de Gerenciamento de Efluentes;
- Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos;
- Subprograma de Monitoramento de Vibrações;
- Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas;
- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

O detalhamento de cada subprograma é apresentado a seguir.

2.1 SUBPROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS CONSTRUTIVAS

2.1.1 Apresentação

Para as obras de instalação da PCH Salto Cafesoca, diversas intervenções são necessárias, tais como: terraplenagem, instalação de canteiro de obras, abertura de acessos, realização de sondagens, escavações, concretagem, abertura de faixa de servidão da Rede de Média Tensão (RMT), entre outras. Considerando o potencial dessas atividades de causarem impactos ambientais, faz-se necessário que os procedimentos adotados durante as obras atendam aos padrões construtivos desejáveis, com o objetivo de reduzir esses impactos, mantendo a qualidade ambiental da região.

2.1.2 Justificativa

O Subprograma de Boas Práticas Construtivas se justifica por ser um instrumento gerencial necessário para o monitoramento das obras de instalação da PCH Salto Cafesoca, onde são apresentadas as diretrizes e técnicas recomendadas para a etapa de construção do empreendimento.

Os pressupostos indicados pelo programa têm como objetivo evitar e/ou minimizar os impactos ambientais potenciais, por meio da estrita observância de procedimentos de controle ambiental sobre os aspectos construtivos específicos e fontes de poluição identificadas.

As ações de prevenção e controle apontadas no presente programa, portanto, destinam-se à máxima redução possível dos processos de degradação ambiental associados à poluição atmosférica, sonora, dos cursos d'água e solos, erosão, assoreamento, intervenção em ecossistemas aquáticos e terrestres e alteração da paisagem e do uso do solo. Ressalta-se que as informações previstas nesse programa poderão ser alteradas no decorrer da implantação do empreendimento.

Com base na sinergia do presente programa à logística das obras, o empreendedor deverá vincular à construtora a responsabilidade pela execução dos procedimentos indicados nas instruções apresentadas a seguir, cabendo à equipe indicada para execução do programa o acompanhamento, controle e avaliações qualitativas e quantitativas.

2.1.3 Objetivos

O Subprograma de Boas Práticas Construtivas tem como objetivo geral estabelecer as diretrizes e os procedimentos ambientalmente corretos para a adequação das ações construtivas aos requisitos legais, planos e medidas de controle ambiental estabelecidas no licenciamento do empreendimento, visando à mitigação de impactos negativos da implantação do empreendimento sobre o meio ambiente e população lindeira.

Desse modo, o programa constitui o instrumento que permitirá a adequada condução das atividades da obra, apresentando as diretrizes e sugerindo as técnicas de caráter ambiental a serem adotadas durante a construção do empreendimento de modo a diminuir a intensidade e magnitude dos impactos da obra nos componentes do meio ambiente, potencializando as medidas de controle ambiental aplicáveis durante a construção.

Como objetivos específicos do subprograma, citam-se:

- Garantir o cumprimento das diretrizes construtivas e ambientais;
- Apresentar evidencia da desmobilização das áreas de apoio das obras;
- Disponibilizar kits de mitigação de contaminação nas áreas construtivas relacionadas ao empreendimento;
- Treinar todos os colaboradores envolvidos nas atividades construtivas que envolva risco de derramamento e vazamento de substâncias perigosas durante a atividade sobre o uso do kit de mitigação.

2.1.4 Metas

- 100% do cumprimento das diretrizes construtivas e ambientais descritas neste programa;
- 100% das áreas de canteiros desmobilizadas de acordo com as diretrizes estabelecidas;
- 100% das áreas construtivas relacionadas ao empreendimento contendo kits de mitigação;
- 100% dos colaboradores treinados para uso de kit mitigação nos locais com risco de derramamento ou vazamento de substâncias perigosas.

2.1.5 Indicadores

- Percentual de diretrizes cumpridas em relação ao percentual de diretrizes previstas no PAC;
- Percentual de áreas de canteiros desmobilizadas em relação ao percentual de canteiros licenciados;
- Percentual de kits de mitigação nas áreas relacionadas ao empreendimento;

- Percentual de colaboradores envolvidos nas atividades construtivas que envolva risco de derramamento e vazamento de substâncias perigosas treinados no uso do kit de mitigação, em relação ao percentual de colaboradores envolvidos nas atividades construtivas.

2.1.5.1 Público-alvo

O público-alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos com a implantação do empreendimento, tanto com o canteiro de obras quanto as frentes de serviço da RMT. Cabe destacar que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste subprograma, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às leis ambientais que preconizam o gerenciamento de efluentes. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão ambiental do tema em questão.

Cita-se também o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), como órgão regulamentador do licenciamento ambiental do empreendimento em tela.

2.1.6 Metodologia e descrição das atividades

O Subprograma de Boas Práticas Construtivas consiste na organização de medidas e procedimentos de qualidade que devem ser adotados durante a instalação do empreendimento. Sendo assim, serão discriminadas as principais ações preventivas e de controle que deverão ser tomadas durante a construção da PCH, de acordo com as atividades executadas e locais interferidos.

Na sequência, serão apresentadas as principais medidas a serem consideradas de acordo com o tipo de atividade a ser desenvolvida e local de intervenção.

2.1.6.1 Planejamento

A etapa de planejamento envolvida na execução deste programa consiste nas tratativas entre empreendedor e empreiteira responsável pela construção, para que esta última siga, em todas as etapas construtivas, as boas práticas ambientais, que visam resguardar o meio ambiente e comunidades de impactos associados à implantação do empreendimento.

Recomenda-se que tais tratativas sejam formalizadas em contrato, dando força legal ao cumprimento do programa, uma vez que o empreendedor é corresponsável por eventuais infrações ou crimes ambientais cometidos pela executante das obras.

2.1.6.2 Topografia

Na **Tabela 2-1** são descritos os possíveis aspectos e impactos ambientais associados à execução dos serviços de topografia, bem como as propostas de medidas preventivas e/ou mitigadoras.

Tabela 2-1 - Aspectos e impactos ambientais associados à execução dos serviços de topografia e respectivas medidas propostas.

| Aspectos ambientais | Impactos ambientais | Medidas propostas |
|--|---|---|
| i. Supressão de vegetação (picada topográfica) | Desmatamento e exposição do solo; Disposição inadequada de material lenhoso | Disposição do material lenhoso suprimido conforme diretrizes do Programa de Supressão Vegetal e acompanhamento e remediação da exposição do solo conforme diretrizes do Programa de Monitoramento e Controle de processos erosivos. |
| ii. Trabalhos em áreas sensíveis | Contaminação do solo; Contaminação de corpos hídricos | Evitar produção de resíduos, sobretudo em Áreas de Preservação Permanente (APP) e planícies de inundação; Retirar todo material proveniente da supressão das áreas úmidas e alagadiças |

As equipes do levantamento topográfico deverão receber treinamento adequado, a fim de se conscientizarem da importância de eliminar ou minimizar os impactos socioambientais referentes à sua atividade.

Caso haja necessidade de uso de motosserras, as mesmas deverão estar obrigatoriamente, registradas no órgão ambiental competente (IBAMA), acompanhadas da licença específica (Licença para Porte e Uso de motosserra – LPU e CTF).

2.1.6.3 Canteiro de obras e frentes de serviço

Está prevista a instalação de um canteiro de obras para apoio técnico e administrativo à construção do empreendimento. O canteiro de obras será a área de trabalho onde se desenvolverá as operações de apoio e execução da obra, será instalado na própria área do projeto, sem a necessidade de utilizar terrenos adjacentes. O canteiro de obras será constituído por estruturas provisórias com destaque para a utilização de tendas e containers modulares com função específica, que podem ser montados em grupos para formar edificações mais funcionais. O canteiro de obras terá duas áreas, uma de vivência para os colaboradores e a outra operacional, onde serão executadas as atividades. Serão instaladas as seguintes estruturas: guarita, sanitários, refeitório, oficina, tanque de diesel de 15.000 l, central de concreto, rampa de lavagem, ambulatório, pátio de armação e carpintaria, escritórios, baias de armazenamento de resíduos sólidos e de resíduos contaminados, britador, almoxarifado central, abrigo GLP, estacionamento e fossa séptica. No Anexo 1 – Canteiro de Obras, do presente programa ambiental, se encontram o Caderno Padrão de Canteiro de Obras e o Memorial Descritivo do mesmo, com o detalhamento das estruturas componentes, inclusive o seu layout.

Dessa forma, no canteiro de obras e frentes de serviço, estarão presentes aspectos ambientais que, se não forem devidamente tratados, podem incorrer em impactos ambientais. Na Tabela 2-2 são descritos os aspectos e impactos ambientais que podem ocorrer no canteiro de obras e frentes de serviço durante a fase de instalação, assim como propostas de medidas preventivas e/ou mitigadoras.

Tabela 2-2 - Aspectos e impactos ambientais associados ao canteiro de obras e frentes de serviço e respectivas medidas propostas.

| Aspectos ambientais | Impactos ambientais | Medidas propostas |
|--|---|---|
| i. Supressão de vegetação | Desmatamento e exposição do solo | Proceder com as atividades de supressão de acordo com o Programa de Supressão Vegetal. |
| ii. Execução de taludes de corte e de aterro e exposição do solo | Desenvolvimento ou potencialização de feições erosivas; carreamento de sedimentos e aumento da turbidez e da concentração de sólidos suspensos em cursos d'água | Instalação de drenagem superficial e proteção vegetal dos taludes (gramíneas e/ou leguminosas), entre outras ações propostas no âmbito do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos. |
| iii. Geração de resíduos sólidos - classes II A e II B | Proliferação de vetores de doenças; contaminação de corpos d'água; contaminação do solo; poluição visual | Segregação, acondicionamento, armazenamento em locais apropriados e destinação final adequada (reciclagem ou aterros sanitários, entre outros, conforme Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos). |
| iv. Geração de resíduos perigosos – classe I | Contaminação do solo; contaminação de corpos hídricos | Segregação, acondicionamento e armazenamento em locais apropriados e destinação a receptores licenciados para tratamento adequado (aterros industriais, incineração, entre outros, conforme Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos). |
| v. Efluentes sanitários | Proliferação de doenças; contaminação de corpos d'água (eutrofização, diminuição de oxigênio dissolvido e mortandade de peixes) | Instalação de sistemas de tratamento. |
| vi. Efluentes líquidos oleosos | Contaminação do solo; contaminação de corpos hídricos | Recolhimento por empresa devidamente licenciada; instalação de caixa separadora de água e óleo – SAO. |
| vii. Vazamento de óleos e graxas | Contaminação do solo; contaminação das águas superficiais e subterrâneas | Instalação de kit de emergência ambiental para contenção e coleta do óleo e de material contaminado no canteiro de obras e frentes de serviço. |
| viii. Emissão de material particulado (poeira) | Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado | Aspersão de água, medidas de controle de velocidade dos veículos. |
| ix. Emissão de gases poluentes dos escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos | Poluição atmosférica por emissão de gases poluentes; alteração da qualidade do ar | Medição periódica de fumaça preta com uso da Escala <i>Ringelmann</i> ou opacímetro, manutenção periódica de veículos e equipamentos e verificação dos filtros dos equipamentos. |
| x. Emissão de ruídos de máquinas, equipamentos e veículos | Poluição sonora | Manutenção dos equipamentos para controle dos níveis de ruídos e restrição da hora trabalhada somente no período diurno |

O canteiro de obra terá acesso restrito, com normas rígidas de conduta; e deverá ser cercado de acordo com os limites estabelecidos no memorial descritivo, de modo a restringir o acesso de pessoas estranhas, e sinalizados com informações sobre a obra (nome do projeto, nome do proprietário, nome e CREA do engenheiro responsável). As entradas e saídas de veículos também serão sinalizadas e serão instalados redutores de velocidade, se necessário, e de acordo com a anuência e orientação da municipalidade.

É importante ressaltar que para a implantação do canteiro de obras deverá ser realizado os procedimentos legais junto ao IBAMA e ao município, para regularização do mesmo, e qualquer área de apoio adicional não contemplada no licenciamento, que seja necessária como outros canteiros de obras e alojamentos, também serão devidamente licenciados para autorização de sua implantação. Ressalta-se que conforme necessidade as empresas envolvidas na implantação do empreendimento irão obter e disponibilizar para conhecimento do órgão ambiental as demais licenças e autorizações necessárias para as atividades existentes no canteiro de obra, bem como o atendimento às normas técnicas específicas para cada tipo de atividade, como por exemplo para a utilização da água, instalação do tanque de combustível, depósito de explosivos, manejo de substâncias perigosas, gerenciamento de resíduos, entre outros.

Está previsto a instalação de um refeitório de estrutura modular no canteiro de obras e projetado considerando o efetivo Construtora Fraga mais Empreendedor Voltaia, com aproximadamente 200,00 m² e mais 100,00m² de área de vivência. Nas frentes de serviço, o transporte das refeições deverá ser efetuado em embalagens hermeticamente fechadas e higienizadas. Os resíduos gerados nas frentes de serviço deverão ser corretamente acondicionados e encaminhados ao canteiro de obras, conforme ações preconizadas no âmbito do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Antes da implantação do canteiro de obras definitivo a alimentação fornecida pelo Restaurante Sabor Caseiro, com alvará número 588/2021, válido até 31/12/21, para a prestação do serviço no município de Oiapoque. É importante informar que o fornecimento será realizado através de marmitas ou nas próprias dependências do restaurante, e a política de plástico zero da Voltaia deverá ser respeitada.

As frentes de serviço deverão dispor de banheiros químicos e/ou tendas sanitárias para contenção dos efluentes, além de recipientes para armazenamento temporário de resíduos sólidos. O dimensionamento da quantidade de banheiros químicos necessários é realizado de acordo com a NR 18 (Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho), que determina a disponibilidade de um sanitário para cada grupo de 20 trabalhadores ou fração, respeitada também a distância entre o posto de trabalho e o gabinete sanitário, que não pode ser superior a 150 m.

O transporte de concreto para concretagem das estruturas ao longo do empreendimento deverá ser realizado de forma a prevenir eventuais derrames do insumo sobre o solo ou cursos hídricos superficiais. A lavagem das bicas dos caminhões-betoneira deverá ser realizada em local apropriado, com direcionamento da água utilizada para bacias de contenção. Em função da alta concentração de sólidos sedimentáveis, o efluente resultante da lavagem destes equipamentos não poderá ser lançado em rios ou córregos.

Como estratégia para melhor logística de implantação do empreendimento, enquanto as atividades de supressão de vegetação não forem realizadas na área prevista para o canteiro de obras e o mesmo ter condição de ser implantado, será utilizado um canteiro de obras provisório, para dar suporte ao início das atividades construtivas. A sua localização foi definida pensando em atender as demandas da etapa inicial de supressão vegetal e terraplenagem dos acessos, para tanto o canteiro provisório foi locado na região militar utilizada anteriormente para pouso de helicópteros. Para as instalações provisórias serão dispostos dois containers, tenda, banheiros químicos, bebedouro e mesa para refeição. O espaço entre containers será fechado com tela, para evitar a entrada de animais. Nos registros fotográficos que se seguem são apresentados como é o local onde o canteiro provisório será implantado, com a localização prevista e *layout*.



Figura 2-1 – Local do Canteiro de obras provisório



Figura 2-2 – Local do Canteiro de obras provisório

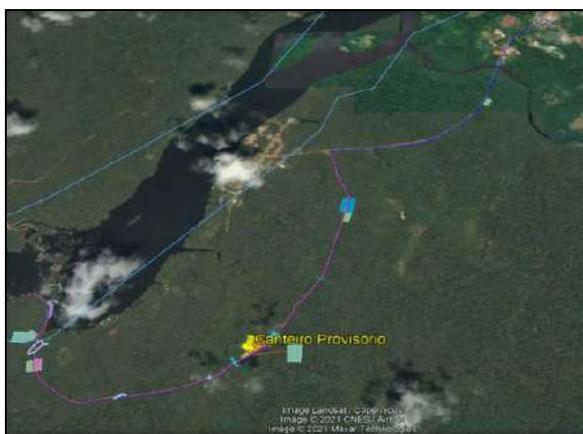


Figura 2-3 – Localização do canteiro de obras provisório

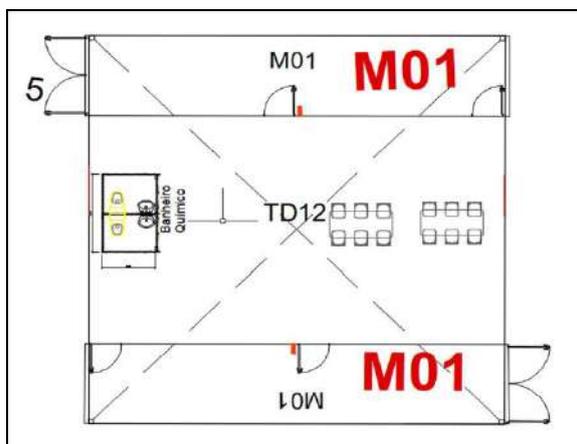


Figura 2-4 – Layout do canteiro de obras provisório

2.1.6.4 Alojamento e Repúblicas

Está previsto a implantação de alojamento para aos colaboradores advindos de outras regiões do país que darão suporte na fase de obras, o mesmo deverá respeitar o preconizado nas NR 18 e 24, e obter autorização prévia para instalação do órgão ambiental licenciador.

Devido ao baixo efetivo em função da otimização das estruturas presentes no empreendimento, não haverá a necessidade da implantação de alojamento na área do canteiro de obras, tendo em vista a disponibilidade de imóveis e hotéis, na região de Oiapoque. Os alojamentos estão previstos de serem locados na área urbana do município de Oiapoque/AP, com apoio de alocações em Clevelândia do Norte, no conjunto habitacional do exército (com a devida autorização do mesmo), ação que prevê a realização de melhorias que posteriormente permanecerão para uso dos habitantes do local, a locação das estruturas dos alojamentos ocorrerá próximo ao início das obras.

Para a fase inicial das obras de implantação do empreendimento, será utilizado duas casas como repúblicas e um hotel que servirá como suporte para alojar até 28 colaboradores, a seguir é apresentado a localização destes imóveis:

- Casa república 01 - Rua Eurico Vilhena 71, bairro FM;
- Casa república 02 - Rua Ecildo Crêncio 400, bairro Nova União;
- Hotel - Avenida Coaracy Nunes 638, Centro.

2.1.6.5 Abastecimento de água

O abastecimento de água será realizado por poço artesiano a ser perfurado pela construtora, a fim de garantir o adequado fornecimento para a execução das atividades construtivas. É importante ressaltar que o poço será devidamente licenciado/outorgado antes do início de sua utilização, em adição, reafirma que conforme legislação vigente é proibida a captação de água em locais não outorgados para fins de uso da obra pelos órgãos competentes.

A água a ser utilizada no canteiro de obras, alojamento e nas frentes de obra, visando o consumo humano serão adquiridas em galões de água potável da marca Andina, através de fornecedor licenciado para a finalidade, cujo nome fantasia é Neto Casa de Farinha, com alvará de funcionamento número 85, para o município de Oiapoque, e disponibilizados nos bebedouros existentes. A água para consumo humano irá obedecer aos padrões definidos de acordo com as normas vigentes, e antes de ser fornecida para os colaboradores será realizado a análise físico-química comprovando a sua potabilidade. Ressalta-se que foi fornecido análises físico-químicas e microbiológicas realizadas no dia 03 de agosto de 2021, para a água mineral natural da marca Andina, apresentando estar em conformidade para os padrões estabelecidos pela ANVISA (RDC nº275, 22/09/2005). No caso das frentes de serviço, a água disponibilizada nos bebedouros e destinada ao consumo humano será transportada por meio de recipientes próprios - higienizados a cada utilização.

Em caso de adoção de sistema de caminhão pipa, durante a fase de pré-instalação do canteiro de obra, e antes da emissão da outorga do poço do canteiro de obras, deverão ser mapeados os fornecedores e os pontos de captação de água dos caminhões pipa, de forma que possa ser planejada a utilização desse sistema sem que haja comprometimento do fornecimento de água para a população residente ou inflacionamento do custo de fornecimento na região.

Será realizado periodicamente coletas de amostras de água para verificação de sua potabilidade, e disponibilizado os resultados dos ensaios realizados, atestado como de acordo com os limites estabelecidos pela legislação em vigor, nos relatórios periódicos de implantação do programa. Em adição, a limpeza da caixa de água do canteiro será realizada, em conformidade com a RESOLUÇÃO ANVISA - RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe, que o reservatório de água deve ser higienizado, em um intervalo máximo de seis meses.

É importante destacar que foram estabelecidas ações complementares de monitoramento da qualidade da água para o momento de lançamento e de retirada da ensecadeira e que serão tomadas ações para mitigação de impactos decorrentes de uma possível piora da qualidade da água, especialmente nas comunidades a jusante da PCH, assuntos estes tratados de forma detalhada no Programa de Monitoramento Limnológico.

2.1.6.6 Fornecimento de energia e abastecimento da frota de veículos e maquinário

O abastecimento da frota de veículos e maquinários será realizado por meio de tanque aéreo com capacidade para 15.000 litros, os detalhes de execução e instalação se encontram no Anexo I, no Caderno Padrão. Esse tanque estará localizado acima de um piso impermeável, circundado por estrutura de alvenaria com adição de caixa separadora de água e óleo (caixa SAO) e bacia de contenção devidamente dimensionadas, com o objetivo de conter eventual vazamento de combustível e não permitir que os efluentes entrem em contato com o solo.

Já o piso onde os veículos estacionarão durante o abastecimento também será impermeabilizado, com bacia de contenção e estará circundado por canaletas, com a função de conduzir eventuais efluentes líquidos contaminados para a caixa SAO, exclusivo do posto de abastecimento.

Para a fase inicial de implantação do empreendimento o fornecimento de combustível será realizado nas próprias dependências do Posto Açai (CNPJ 28.740.476/0001-88), com alvará de funcionamento para o município de Oiapoque de número 582/2021, válido até 31/21/2021.

Ressalta-se que materiais eventualmente contaminados com óleos, graxas e combustíveis, a exemplo de estopas, uniformes inservíveis e solo contaminado com óleo, devem ser considerados como resíduos perigosos e descartados conforme exigências em lei para esta cadeia prevista no Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Para o fornecimento de energia elétrica para o canteiro de obras está previsto a utilização de geradores movidos a diesel. Nos locais onde houver grupos geradores de energia também serão implantadas caixas SAO e bacias de contenção devidamente dimensionadas e serão realizadas semestralmente medições de material particulado de acordo com os níveis preconizados na CONAMA 491/2018.

Para possíveis ocorrências acidentais de vazamento de produtos químicos dos veículos, máquinas e equipamentos, serão disponibilizados para utilização dos colaboradores os Kits de Emergência Ambiental, em todas as frentes de serviços em que houver este risco, estes serão compostos pelos seguintes itens: mantas absorventes de óleos e derivados; travesseiros absorventes de óleos e derivados; cordões absorventes de óleos e derivados; sacos de absorvente natural (turfa); óculos de segurança; par de luvas nitrílica; sacos de 50 l para descarte; pá antifáisca e bombona de 50 l identificada como Kit de Emergência Ambiental. Quando ocorrer estes eventos, os resíduos perigosos serão recolhidos e armazenados temporariamente em baias de produtos contaminados e posteriormente destinados por empresas especializadas. Para divulgação e treinamento da utilização do Kit de Emergência Ambiental na obra bem como apresentação de seus componentes, situações de uso e a importância do kit, os colaboradores irão participar de treinamentos específicos com o objetivo de informar a importância do uso desse Kit em caso de vazamentos/derramamentos acidentais de óleo e como manusear cada um de seus componentes.

2.1.6.7 Terraplenagem

Dentre os aspectos e impactos ambientais possíveis para as atividades de terraplenagem, destacam-se os apresentados na **Tabela 2-3**, para os quais são propostas medidas preventivas e/ou mitigadoras.

Tabela 2-3 - Aspectos e impactos ambientais associados às atividades de terraplanagem e respectivas medidas propostas.

| Aspectos ambientais | Impactos ambientais | Medidas propostas |
|--|---|--|
| i. Taludes de corte e/ou aterro expostos | Instalação de processos erosivos | Proteção temporária dos taludes e contenção de eventuais focos erosivos. |
| ii. Exposição de solo/taludes | Carreamento de sedimentos e aumento da turbidez e da concentração de sólidos suspensos em cursos d'água | Controle de erosão e do carreamento de sedimentos. |
| iii. Emissão de ruídos de máquinas, equipamentos e veículos | Poluição sonora | Manutenção dos equipamentos, máquinas e veículos para controle dos níveis de ruídos. |
| iv. Emissão de gases poluentes dos escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos | Alteração da qualidade do ar pela emissão de gases poluentes | Medição periódica de fumaça preta com uso da Escala <i>Ringelmann</i> ou opacímetro, manutenção periódica de veículos e equipamentos e verificação dos filtros dos equipamentos. |
| v. Emissão de material particulado (poeira) | Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado | Umectação das vias e do material em áreas de empréstimo. |
| vi. Disposição inadequada de material excedente | Obstrução da passagem de terceiros e danos aos recursos naturais (vegetação, rios, entre outros) | Disposição em áreas de bota-fora. |

Visando evitar a ocorrência de impactos negativos, as atividades de movimentação de solo deverão ser realizadas de acordo com os critérios apresentados a seguir:

- A realização das obras de terraplanagem deverá priorizar o período de seca;
- Instalação de rede de drenagem compatível com as condições pluviiais da região. A rede de drenagem deve ser instalada em duas etapas distintas, sendo a primeira provisória, para atender as condições construtivas, e a segunda definitiva, para ser utilizada durante a etapa de operação do empreendimento;
- Proteção de todos os taludes de cortes e/ou aterros, em tempo hábil, visando à segurança das instalações e a preservação do terreno contra a erosão, por meio do plantio de gramíneas e/ou leguminosas adaptadas à região e/ou de espécies nativas, assim como instalação de dispositivos de drenagem/contenção, quando possível;
- Taludes de corte ou de aterro localizados às margens de cursos hídricos devem ser cobertos por mantas protetoras, de modo a evitar a imediata exposição do solo. De maneira complementar, também podem ser utilizados dispositivos de contenção extras, tais como barreiras nas margens dos rios (paliçadas ou outras);
- O material escavado e não aproveitado na construção de aterros será removido para área de bota-fora devidamente licenciada. Deverá ser executada compactação controlada a fim de se evitar erosões, com posterior revegetação da área;
- As inclinações dos taludes de corte e de aterro serão executadas conforme especificadas no projeto, de maneira a garantir a estabilidade dos mesmos, de acordo com as características do solo local;

- Após a execução dos reaterros e acertos do terreno, quando necessário, o solo excedente será removido para área de bota-fora devidamente licenciada, onde o solo será espalhado em camadas, compactado e a área revegetada.

As áreas intervencionadas para execução de terraplanagem deverão ser objeto de monitoramento no âmbito do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos. Atenção especial deverá ser dedicada quando tais atividades forem realizadas no período chuvoso.

2.1.6.8 Abertura e utilização de vias de acesso

Na Tabela 2-4 estão descritos os possíveis aspectos e impactos ambientais associados às atividades de abertura e utilização das vias de acesso. Além disso, são apresentadas propostas de medidas preventivas e/ou mitigadoras para os itens considerados.

Tabela 2-4 - Aspectos e impactos ambientais associados à abertura de vias de acesso e respectivas medidas propostas.

| Aspectos ambientais | Impactos ambientais | Medidas propostas |
|---|---|--|
| i. Supressão de vegetação | Desmatamento e exposição do solo | Proceder com as atividades de supressão de acordo com o Programa de Supressão Vegetal. |
| ii. Execução de taludes de corte | Erosão laminar e sulcos; carreamento de sedimentos e aumento da turbidez e da concentração de sólidos suspensos em cursos d'água próximos | Drenagem superficial; proteção dos taludes; medidas de contenção quando próximos de cursos d'água. |
| iii. Emissão de material particulado (poeira) | Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado | Umectação das vias e do material em áreas de empréstimo. |
| iv. Geração de resíduos sólidos | Contaminação de corpos d'água; poluição visual | Evitar, quando possível, a produção de resíduos e, quando gerados, encaminhá-los para os canteiros de obras, de acordo com PGRS. |

Todos os acessos deverão ser sinalizados de forma adequada, com informações, por exemplo, sobre velocidade máxima permitida no local e necessidade de redução de velocidade, incluindo a utilização de redutores. De forma a reduzir a emissão de poeira, as vias de acesso não pavimentadas deverão ser umectadas periodicamente.

Todo e qualquer material que tenha sido introduzido ou modificado nas estradas para facilitar o trânsito nas vias de acesso provisório, tais como pontes, bueiros, mata-burros, colchetes, porteiras deverão ser retirados e readequados para que retornem à condição prévia ao início das atividades. Da mesma forma, o reparo ou reconstrução de benfeitorias danificadas por trabalhos vinculados à construção será feito em condições satisfatórias de uso pelos proprietários, em qualidade semelhante ou superior à existente anteriormente.

Nos casos de travessias de corpos d'água, deverão ser observadas as seguintes especificações técnicas:

- As travessias de corpos d'água devem ser tipo pontes ou estar providas de tubos de drenagem (bueiros) para permitir a passagem d'água;
- Os encabeçamentos devem ser construídos com uma altura suficiente em ambos os lados da travessia para equipamentos, a fim de conter o material de aterro;

- Os suportes laterais das travessias devem ser inspecionados, reparados e mantidos regularmente, durante o tempo completo de uso.

Nos trechos onde for necessário o corte do terreno, serão adotadas medidas de estabilização dos taludes, seguindo as técnicas de construção compatíveis com as características do relevo e solo, conforme já apontado no item referente à terraplenagem. As áreas de empréstimo e bota fora deverão ser licenciadas junto ao órgão ambiental competente. Na presença de solos frágeis, será executado sistema de drenagem adequado (camalhões, canaletas solo-cimento, caixas de dissipação de energia, dissipadores, retentores de sedimentos, paliçadas, etc.) e, se for necessário, proceder com a proteção vegetal.

A drenagem a ser instalada deverá atender à demanda do fluxo de água de acordo com a sazonalidade na região, procurando encaminhar as saídas d'água dessas vias para o talvegue mais próximo junto a um dissipador hidráulico, evitando deixá-las a meia vertente ou em um ângulo favorável à erosão. Deve-se utilizar a porção solo-cimento no fundo das canaletas de drenagem com maior fluxo de água, para evitar o carreamento de partículas que provocam a instabilidade do dispositivo.

As vias deverão acompanhar as curvas de nível, transpondo-as de forma suave. Em alguns casos, poderá ser necessário dotá-las de canaletas de drenagem, executadas em acordo com a melhor técnica para cada caso. Algumas vezes, poderá ser conveniente, também, executar canaletas longitudinais na base da encosta. A avaliação da necessidade, quantidade e dimensões das canaletas deverão ser feitas considerando os seguintes aspectos:

- Área de contribuição para o ponto em estudo;
- Declividade do terreno;
- Cobertura de vegetação existente;
- Regime pluviométrico da região da bacia.

Quando os acessos novos cruzarem cercas de divisas de propriedades, deverão ser instaladas porteirolas provisórias (colchetes) ou definitivas, caso haja permissão dos proprietários rurais e de acordo com as orientações destes.

Quando a abertura de novos acessos exigir a realização de supressão de vegetação, a mesma deve ser acompanhada de cópia da Autorização para Supressão da Vegetação (ASV) emitida pelo órgão ambiental competente. Todo material lenhoso suprimido para abertura de acessos deverá ser acondicionado de acordo com as instruções do Programa de Supressão de Vegetação.

Por fim, ressalta-se que áreas intervencionadas declaradas como degradadas, devem ser tratadas no âmbito do Programa de Recuperação de áreas Degradadas (PRAD).

2.1.6.9 Travessias e cursos d'água

A seguir são elencados os possíveis aspectos e impactos ambientais associados à travessia de cursos d'água, assim como as respectivas medidas preventivas e/ou mitigadoras propostas (Tabela 2-5).

Tabela 2-5 - Aspectos e impactos ambientais associados às travessias de cursos d'água e respectivas medidas propostas.

| Aspectos ambientais | Impactos ambientais | Medidas propostas |
|---|--|---|
| i. Interferências na margem de curso d'água (mata ciliar) | Supressão em Áreas de Preservação Permanente (APP) | A supressão só ocorrerá com autorização do órgão ambiental. |
| ii. Execução de taludes de corte e exposição do solo | Erosão laminar e sulcos; carreamento de sedimentos e aumento da turbidez e da concentração de solos suspensos em corpos d'água | Drenagem superficial; proteção dos taludes; medidas de contenção quando próximos de cursos d'água. |
| iii. Emissão de material particulado (poeira) | Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado | Umectação das vias e do material em áreas de empréstimo. |
| iv. Disposição inadequada de resíduos sólidos | Contaminação de corpos d'água; poluição visual | Evitar produção de resíduos, quando possível e, quando gerados, encaminhá-los para o canteiro de obras, de acordo com PGRS. |

2.1.6.10 Transporte de pessoal, equipamentos e materiais

Na sequência estão descritos os possíveis aspectos e impactos ambientais associados ao transporte de pessoal, equipamentos e materiais. São apresentadas, também, propostas de medidas preventivas e/ou mitigadoras (Tabela 2-6).

Tabela 2-6 - Aspectos e impactos ambientais associados ao transporte de pessoal, equipamentos e materiais e respectivas medidas propostas.

| Aspectos ambientais | Impactos ambientais | Medidas propostas |
|--|--|---|
| i. Tráfego nas vias de acesso | Danos às vias de acesso; interferência no cotidiano das comunidades lindeiras | Manter os acessos existentes em condições iguais ou melhores às encontradas antes da obra; Esclarecimento junto à população das atividades do empreendimento (Programa de Comunicação Social); conscientização dos trabalhadores. |
| ii. Emissão de gases poluentes dos escapamentos de veículos e equipamentos | Alteração na qualidade do ar pela emissão de gases poluentes | Medição periódica de fumaça preta com uso da Escala Ringelmann ou opacímetro, manutenção periódica de veículos e equipamentos e verificação dos filtros dos equipamentos. |
| iii. Emissão de material particulado (poeira) | Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado | Umectação das vias de acesso. |
| iv. Acidente durante o transporte de produtos perigosos | Contaminação do solo; contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos | Proceder de acordo com o estabelecido no para Atendimento a Acidentes no Transporte de Produtos Perigosos, apresentado no Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. |

2.1.6.11 Escavação – Rede de Média Tensão (RMT)

As atividades de escavação são empregadas para abertura de cavas e valas para a implantação da linha de transmissão (Rede de Média Tensão). Entre os possíveis aspectos e impactos ambientais previstos para as atividades de escavação, destacam-se os apresentados na Tabela 2-7, para os quais são apresentadas as propostas de medidas preventivas e/ou mitigadoras.

Tabela 2-7 - Aspectos e impactos ambientais associados às atividades de escavação e respectivas medidas propostas.

| Aspectos ambientais | Impactos ambientais | Medidas propostas |
|--|---|--|
| i. Cavas e valas abertas | Quedas de animais e/ou pessoas que transitarem nas proximidades | Cobertura e isolamento das cavas e valas, sinalização, tapumes, passagens provisórias. |
| ii. Execução de taludes de corte e exposição de solo | Carreamento de sedimentos e aumento da turbidez e da concentração de sólidos suspensos em cursos d'água | Controle de erosão e de carreamento de sedimentos, conforme propõe o Programa de Controle e Monitoramento de Processos Morfodinâmicos. |
| iii. Emissão de ruídos de máquinas, equipamentos e veículos | Poluição sonora | Manutenção dos equipamentos, máquinas e veículos para controle dos níveis de ruídos. |
| iv. Emissão de gases poluentes dos escapamentos de máquinas e veículos | Alteração da qualidade do ar pela emissão de gases poluentes | Medição periódica de fumaça preta com uso da Escala <i>Ringelmann</i> ou opacímetro e manutenção periódica dos equipamentos, |
| v. Emissão de material particulado (poeira) | Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado | Umectação das vias e do material em bota-espera ou área de empréstimo. |
| vi. Disposição inadequada de material escavado | Obstrução da passagem de terceiros e danos aos recursos naturais (vegetação, rios, entre outros) | Disposição em áreas de bota-fora e conforme Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. |

O material proveniente das escavações deverá ser disposto de modo a não causar obstruções a terceiros ou impactos aos recursos naturais (vegetação nativa, córregos, rios, entre outros). O acúmulo de material (solo) deve ser realizado em áreas distantes de cursos hídricos, evitando o carreamento de sedimentos e seu consequente assoreamento.

A escavação deverá ser iniciada com a remoção do solo superficial orgânico (*topsoil*), o qual deverá ser separado do subsolo durante o processo de escavação e armazenado separadamente para ser utilizado posteriormente na recomposição de áreas degradadas no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

2.1.6.12 Construção da PCH

A PCH Salto Cafesoca possui arranjo diferenciado e não apresenta barragem e vertedouro. O projeto é composto de casa de força e tomada d'água acopladas, além de espigão de concreto para captação da vazão de adução dentro do limite territorial brasileiro e passarela para transposição de passageiros, seguem no **Anexo 2** do presente programa ambiental, os projetos de implantação da PCH junto a passarela que será instalada. Para a construção da PCH, em resumo, serão necessárias as seguintes atividades:

- Construção da ensecadeira;
- Esgotamento do recinto;
- Escavação em solo e rocha do canal de adução, canal de fuga e casa de força;
- Execução das fundações;
- Concretagens das estruturas;
- Construção do espigão de concreto;

- Montagem dos Equipamentos Eletromecânicos;
- Abertura da ensecadeira.

Dessa forma, dentre os possíveis aspectos e impactos ambientais previstos para a construção da PCH, bem como as respectivas propostas de medidas preventivas e/ou mitigadoras, destacam-se os elencados na Tabela 2-8.

Tabela 2-8 - Aspectos e impactos ambientais associados à construção da PCH e respectivas medidas propostas.

| Aspectos ambientais | Impactos ambientais | Medidas propostas |
|--|---|---|
| i. Supressão de vegetação | Desmatamento e exposição do solo | Proceder com as atividades de supressão de acordo com o Programa de Supressão Vegetal. |
| ii. Exposição de solo | Carreamento de sedimentos e aumento da turbidez e da concentração de sólidos suspensos em cursos d'água | Controle de erosão e de carreamento de sedimentos, conforme propõe o Programa de Controle e Monitoramento de Processos Morfodinâmicos. |
| iii. Disposição inadequada de resíduos sólidos | Proliferação de vetores de doenças; contaminação do solo; poluição visual | Acondicionamento correto dos resíduos sólidos e transporte para armazenamento no canteiro de obras, de onde serão encaminhados para destinação final adequada, conforme Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. |
| iv. Produção e manuseio de concreto durante a concretagem das fundações e estruturas | Contaminação do solo; impermeabilização do solo | Manter os resíduos da concretagem estritamente aos locais destinados para tal, assim como recolher aqueles dispostos inadequadamente. |
| v. Vazamento de óleos e graxas | Contaminação do solo; contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos | Disponibilização de kit de emergência ambiental para contenção e coleta do óleo e de material contaminado. |

2.1.6.13 Áreas de empréstimo

A estimativa do quantitativo de material a ser removido das pedreiras é de 60.000 m³ e da área de Empréstimo de 45.000m³. Nas estradas de acesso o volume estimado de material a ser escavado é de 47.000m³. Entretanto, será priorizada a utilização do material no próprio acesso, fazendo aterro nas regiões mais baixas, evitando assim o transporte de material e acondicionamento em bota-fora. Eventualmente algum material de qualidade inferior que vier a ser removido poderá ser acondicionado nas áreas de bota-fora.

2.1.6.14 Desmobilização do Canteiro de Obras

Para a construção da PCH Saldo do Cafesoca será necessária a instalação de um canteiro de obras com todas as estruturas necessárias para apoio técnico e administrativo, além de alojamento, a desmobilização do canteiro de obras é esperada para ter início em até 30 dias após o término das atividades de construção.

Dessa forma, faz-se necessário um planejamento para a desmobilização racional dessas estruturas, de forma que sejam minimizados os possíveis riscos ambientais associados à presença de construções na área do empreendimento, possibilitando a recuperação ambiental dessas áreas.

A desmobilização será executada em três etapas, cujas diretrizes principais são apresentadas a seguir:

Etapa 1: Levantamento de informações

Após a instalação de todas as estruturas e com base no projeto como construído (“as built”), será realizado um inventário detalhado de estruturas construídas e o um levantamento de informações que permitirão compreender a situação das instalações do empreendimento.

Cada estrutura será avaliada com base em:

- Método de construção;
- Histórico de uso;
- Tipos de equipamentos existentes;
- Tipos de instalações existentes (elétricas, hidráulicas, etc.);
- Geração de resíduos;
- Necessidade de utilização futura.

Etapa 2: Análise de cenários e tomada de decisão

Nesta etapa, para cada estrutura construída, será avaliada a existência de alternativas com base nas informações obtidas na etapa anterior. Em seguida, a melhor estratégia a ser utilizada na desmobilização será escolhida com base em critérios técnicos, econômicos e ambientais (tais como o potencial de contaminação das estruturas, do solo e águas subterrâneas; o grau de risco de ocorrência de acidentes ambientais, os benefícios de cada cenário de intervenção, etc.).

Dentre os cenários possíveis, destacam-se:

- Monitoramento de estruturas sem intervenção real;
- Demolição total das estruturas;
- Demolição parcial das estruturas;
- Manutenção das estruturas;
- Restauração para reuso.

Etapa 3: Elaboração de plano de ação e desmobilização de estruturas

Após decidir o que será feito para cada estrutura, será elaborado um Plano de Ação com base nas características de cada intervenção, contemplando a gestão de resíduos; a remediação de áreas contaminadas; o descomissionamento de equipamentos; a desmobilização e demolição das estruturas; e, quando aplicável, a restauração e reutilização das estruturas. Em seguida, com base em cada plano, será realizada a respectiva desmobilização. Ressalta-se que o plano de ação de desmobilização após a sua elaboração será apresentado ao órgão ambiental antes do início de sua execução.

A demolição de estruturas, de maneira geral, será realizada por meio das seguintes ações:

- Retirada dos elementos elétricos;
- Retirada dos equipamentos hidros sanitários;
- Desmontagem da cobertura (remoção das telhas, treliças, etc.);
- Demolição das alvenarias;
- Demolição dos elementos estruturais;
- Demolição dos pisos;
- Caracterização e separação de resíduos;
- Transporte de resíduos para destinação final;
- Recomposição e reconformação do terreno para restauração ambiental posterior.

Já a restauração e reutilização de estruturas, caso viáveis, serão efetuadas com base nos respectivos usos futuros, por meio das seguintes ações:

- Recuperação dos elementos estruturais;
- Recuperação da cobertura;
- Recuperação dos pisos;
- Instalação e/ou reparo da rede elétrica;
- Instalação e/ou reparos hidros sanitários e dos equipamentos sanitários;
- Instalação e/ou reparos nas esquadrias;
- Aplicação de revestimentos;
- Adequação dos acessos;
- Conexão com a infraestrutura de energia, água e esgoto.

As atividades executadas durante a desmobilização do canteiro de obras, infraestrutura de apoio e alojamento serão consolidadas em relatórios contendo os resultados obtidos, assim que concluídas, e apresentados ao órgão ambiental.

2.1.7 Acompanhamento das ações executadas

O acompanhamento das atividades executadas no âmbito deste subprograma deverá ser realizado por meio de vistorias planejadas e periódicas às áreas sob intervenção e ao canteiro de obras, com frequência mínima semanal. Os registros efetuados nas vistorias deverão ser transcritos em fichas e tratados na forma de relatórios de acompanhamento, que se prestam como evidência do atendimento às ações propostas, subsidiando, ainda, a avaliação de desempenho em relação ao cumprimento do subprograma.

A evolução da implantação das obras e das ações de controle ambiental associadas; o registro fotográfico das ações executadas (incluindo foto das bacias de contenção instaladas); a estimativa de material já utilizado das pedreiras e áreas de empréstimo, bem como os resultados de todas as atividades relacionadas a este Subprograma serão apresentados ao órgão licenciador dentro dos relatórios técnicos previstos.

Ressalta-se que é de responsabilidade da empresa a obtenção das demais licenças e autorizações necessárias para as atividades existentes no canteiro de obra, bem como o atendimento às normas técnicas específicas para cada tipo de atividade (instalação do tanque de combustível, do depósito de explosivos, manejo de substâncias perigosas, etc.). As licenças/autorizações serão encaminhadas ao Ibama junto aos relatórios técnicos de acompanhamento do Subprograma de Boas Práticas Construtivas.

2.1.8 Inter-relação com outros programas

- Plano de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água;
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) – assuntos relacionados às boas práticas construtivas e prevenção à contaminação;
- Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno.

2.1.9 Atendimento aos requisitos legais e normativos

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 10.151: Avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 10.152: Níveis de ruído para conforto acústico.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 10004:2004: Classificação de resíduos sólidos.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 11.174: Armazenamento de resíduos inertes e não inertes.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 12.235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 7.229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 13.969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.
- Resolução CONAMA nº 001, de 8 de março de 1990: Estabelece critérios e padrões para a emissão de ruídos, em decorrência de atividades industriais.
- Resolução CONAMA nº 002, de 08 de março de 1990: Institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - SILÊNCIO.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Decreto Federal nº 96.044 de 18 de maio de 1988: Aprova o Regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

2.1.10 Recursos necessários

2.1.10.1 Recursos humanos

Para a execução deste subprograma, recomenda-se um profissional habilitado e com experiência na gestão de programas ambientais, que será responsável pelo monitoramento ambiental durante as obras, assim como pela elaboração dos relatórios de acompanhamento e dos relatórios consolidados.

2.1.10.2 Recursos materiais

- GPS;
- Máquina Fotográfica;
- Veículo.
- EPIs

2.1.11 Instituições envolvidas

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Subprograma de Boas Práticas Construtivas são elencadas na sequência:

- Empreendedor;
- Empreiteira responsável pela construção;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);

- Consultoria ambiental responsável pela elaboração do Subprograma de Boas Práticas Construtivas;
- Empresas terceirizadas responsáveis pela construção do empreendimento;
- Agência Nacional de Águas (ANA).

2.1.12 Cronograma executivo

As ações propostas no âmbito do Subprograma de Boas Práticas Construtivas serão executadas durante toda a fase de implantação do empreendimento, inclusive as atividades de desmobilizações do canteiro de obras, estruturas de apoio e alojamentos instalados.

Relatórios técnicos de acompanhamento serão elaborados a cada semestre com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, será apresentado ao Ibama um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao subprograma. Na **Tabela 2-9** é apresentado o cronograma executivo deste subprograma.

Tabela 2-9 - Cronograma executivo do Subprograma de Boas Práticas Construtivas, inclusive desmobilização das estruturas.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de Vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS CONSTRUTIVAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planejamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Topografia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canteiro de obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção da PCH / RMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios consolidados encaminhados ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DE DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, ESTRUTURAS DE APOIO E ALOJAMENTO INSTALADOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Levantamento de informações | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Análise de cenários e tomada de decisão | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboração de plano de ação e desmobilização | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios consolidados encaminhados ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.1.13 Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do Subprograma de Boas práticas construtivas está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | Conselho Registro | CTF | Empresa | Função no projeto |
|-----------------------------|---|-------------------------|-------------|----------------|-------------------|
| Raquel Medeiros | Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho, CREA 16.987/D-DF | CREA 16.987/D-DF | 3974519 | Ambientare | Elaboração |
| Vanessa Bloomfield | Engenheira Florestal | CREA 156809 / D-RJ | 2529811 | Ecology Brasil | Revisão |
| Kleber de Sá Carvalho Filho | Gestor Ambiental/ Veterinário | CRMV/MG 10493 | 4648069 | Ecology Brasil | Revisão |
| Amanda Santos Machado | Engenheira Ambiental | CREA – RJ 2017121610 | 5450404 | Ecology Brasil | Revisão |
| Sidney Rocha de Araújo | Engenheiro Florestal | CREA-RJ 2001108767 | CTF 4960590 | Ecology Brasil | Revisão |

2.2 SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES

2.2.1 Apresentação

A geração de efluentes é inerente à implantação de projetos de infraestrutura, como a PCH Salto Cafesoca. A presença de contingente de trabalhadores envolvidos com as obras, o uso de maquinários e veículos circulando no canteiro de obras e frentes de serviço, assim como a realização de atividades que envolvam substâncias contaminantes, a exemplo de manutenção na frota de veículos são responsáveis pela geração destes efluentes.

Os efeitos ambientais adversos em relação aos efluentes estão associados à sua dispersão indiscriminada no meio ambiente, que podem comprometer solos e as águas superficiais e subterrâneas. Os efeitos do lançamento de efluentes não tratados podem ser particularmente impactantes à biota aquática. Desta forma, se faz necessária a proposição de um conjunto de procedimentos, baseados em metodologias respaldadas na legislação concernente, que visem eliminar ou reduzir os impactos adversos associados à geração de efluentes, resguardando a qualidade ambiental local e o bem-estar dos trabalhadores e comunidade lindeira.

2.2.2 Justificativa

A instalação da PCH Salto Cafesoca implicará na geração de efluentes de diferentes tipos, como os sanitários, domésticos, oleosos e pluviais, além da água residuária proveniente da central de concreto. A implantação do canteiro de obras tem elevado potencial impactante sobre o meio ambiente, uma vez que concentra diferentes atividades geradoras de efluentes. As frentes de serviço para implantação da Rede de Média Tensão (RMT) também serão responsáveis pela geração de efluentes, embora em volumes expressivamente menores, restritos aos sanitários e, eventualmente, oleosos, em função da presença de maquinário e veículos.

O lançamento indiscriminado de efluentes pode causar danos ao meio ambiente, sobretudo aos solos e recursos hídricos. Efluentes não tratados e lançados em corpos hídricos podem, por exemplo, causar o

enriquecimento da água com nutrientes e a proliferação de algas, reduzindo a disponibilidade de oxigênio dissolvido e alterando a estrutura e composição das comunidades aquáticas, com reflexos diretos sobre a ictiofauna e, indiretamente, à atividade pesqueira e outras atividades socioeconômicas desenvolvidas na área afetada.

Dessa forma, torna-se imperativo a identificação das fontes geradoras de efluentes e dos processos que envolvem seu manejo e disposição final, de forma que medidas possam ser propostas para evitar danos ambientais, e, caso estes ocorram, para corrigi-los ou mitigá-los, resguardando o meio ambiente, os trabalhadores da obra e a comunidade lindeira.

2.2.3 Objetivos

O principal objetivo do Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos é garantir o gerenciamento adequado de todos os efluentes gerados no canteiro de obras e frentes de serviço da Rede de Média Tensão, prevenindo impactos negativos decorrentes, do processo construtivo, de forma a preservar o meio ambiente e a saúde dos trabalhadores e comunidades lindeiras.

Como objetivos específicos do subprograma, citam-se:

- Identificar as fontes geradoras de efluentes líquidos relacionadas ao empreendimento;
- Prover destinação e/ou tratamento adequado a todos os efluentes gerados no canteiro de obras e frentes de serviço da Rede de Média Tensão (RMT);
- Implantar rotinas para a manutenção de maquinários, veículos leves e pesados e equipamentos de fonte fixa, evitando o vazamento de combustíveis e de substâncias oleosas.

2.2.4 Metas

- 100% das fontes geradoras de efluentes líquidos relacionados ao empreendimento na fase de implantação, identificadas;
- 100% dos efluentes gerados ao longo da implantação do empreendimento, destinados e tratados adequadamente;
- 100 % da frota de veículos leves e pesados, assim como maquinários e equipamentos de fonte fixa, com a manutenção preventiva realizada.

2.2.5 Indicadores

- Percentual de fontes geradoras de efluentes líquidos durante a implantação do empreendimento identificadas;
- Percentual de efluentes gerados destinados e tratados adequadamente;
- Percentual de equipamentos e maquinários de fonte fixa e móvel, com manutenção preventiva realizada.

2.2.6 Público-alvo

O público-alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos com a implantação do empreendimento, tanto com o canteiro de obras quanto as frentes de serviço da Rede de Média Tensão. Cabe destacar que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste subprograma, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às leis ambientais que preconizam o gerenciamento de efluentes. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão ambiental do tema em questão.

Cita-se também o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), como órgão regulamentador do licenciamento ambiental do empreendimento em tela.

2.2.7 Metodologia e descrição das atividades

Todo efluente gerado nos canteiros de obras, frentes de serviço e estruturas de apoio das obras de implantação da PCH Salto Cafesoca e da Rede de Média Tensão (RMT) de 34,5 kV serão acondicionados, tratados, transportados e destinados de forma correta e de acordo com o tipo de efluente, conforme descrito na sequência.

Para avaliar a eficiência dos tratamentos de esgoto descritos a seguir, quando necessário, serão realizadas análises físico-químicas, e os resultados serão comparados.

2.2.7.1 Efluentes domésticos e sanitários

Os efluentes domésticos e sanitários serão gerados no canteiro de obras, refeitório/cozinha, alojamento e frentes de serviço da RMT. Para esses tipos de efluentes, na ausência de redes coletoras do sistema público de esgotamento sanitário, alguns dispositivos serão instalados de forma a propiciar que os efluentes sejam tratados e/ou destinados corretamente, tais como: caixa gradeada, fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro e/ou instalação de banheiros químicos. As soluções para tratamento do esgotamento sanitário que poderão ser adotadas pelo empreendimento são discutidas na sequência.

Ressalta-se que os efluentes sanitários estão restritos à fase de implantação do empreendimento, uma vez que não são previstos funcionários na etapa de operação a serem lotados nas dependências da PCH, já que esta será operada a partir da sala de comando da UTE Oiapoque, sob responsabilidade do mesmo empreendedor. Está prevista apenas a permanência de um vigilante na guarita da PCH, para o qual será instalado banheiro dotado de fossa séptica.

2.2.7.2 Coleta, Armazenamento e Tratamento de Esgoto Sanitário

A coleta e armazenamento de esgotos sanitários no canteiro de obras será prioritariamente realizado por meio do sistema de filtro anaeróbio e sumidouro, conforme discriminado abaixo:

- Caixa Gradeada – CGRA;
- Fossa Séptica – FS;
- Filtro Anaeróbio – FA;
- Sumidouro – SU.

Algumas estruturas poderão ser empregadas em conjunto com os tanques sépticos para aumentar a redução de sólidos em suspensão e de DBO dos efluentes sanitários, a exemplo dos filtros anaeróbios, que consistem em reatores biológicos onde o esgoto é depurado por meio de microrganismos não aeróbios, dispersos tanto no espaço vazio quanto aderido na superfície filtrante (ABNT NBR nº 13.969:1997).

As disposições usualmente empregadas são os sumidouros, valas de filtração, valas de infiltração e filtros de areia. Algumas dessas estruturas também são empregadas como tratamento complementar, em conjunto com o tanque séptico, a exemplo das valas de filtração e filtros de areia (ABNT NBR nº 13969:1997). A utilização de unidades de tratamento complementar aos tanques sépticos aumenta a taxa de redução de DBO e de sólidos suspensos.

A disposição dos efluentes líquidos no solo deve ser precedida de estudos de forma a avaliar os efeitos da sua disposição em relação à água do subsolo, uma vez que o lançamento no solo, por meio de valas de infiltração e de sumidouros, acarretará um transporte vertical e horizontal da matéria poluidora. Em solos porosos, sem aquífero, os efeitos desses transportes são praticamente nulos. Porém, em locais onde o nível freático é elevado, é necessário levar em consideração. A seleção do processo a ser adotado deve, portanto, considerar: natureza e utilização do solo, profundidade do nível freático, grau de permeabilidade do solo, utilização e localização da fonte de água de subsolo utilizada para consumo humano e volume e taxa de renovação das águas de superfície (JORDÃO & PESSOA, 2011).

A fossa séptica é um disposto de tratamento primário com capacidade de dar ao esgoto um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo. Em geral, são dispositivos de baixa eficiência, com taxa de redução de sólidos em suspensão e de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) de cerca de 50% e 30%, respectivamente. Pode ser definida como uma câmara construída para reter os esgotos sanitários por um período de tempo criteriosamente estabelecido, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e a retenção de material graxo, possibilitando a transformação bioquímica destes em substâncias e compostos mais simples e estáveis (JORDÃO & PESSOA, 2011).

Por se tratarem de dispositivos de tratamento primário, as fossas sépticas não purificam os esgotos, apenas reduzem a sua carga orgânica a um grau aceitável. Os líquidos efluentes das fossas sépticas são potencialmente contaminados, com odor e aspecto desagradáveis e, por isso, exige-se uma disposição adequada.

O dimensionamento da fossa séptica será realizado de acordo com a ABNT NBR nº 7229:1993 – Projeto, construção e operação de tanques sépticos. Por sua vez, se necessárias alterações no sistema adotado, o dimensionamento das unidades de tratamento complementar, tais como os filtros anaeróbios e disposição, é realizado de acordo com a ABNT NBR 13969:1997 – Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

Importante destacar que, para a manutenção das taxas de eficiência de remoção de sólidos suspensos e de DBO, deve-se proceder com a operação e manutenção dos tanques sépticos e das unidades de tratamento complementar tal qual foram projetadas.

Foram elencadas empresas para realizar a limpeza, o transporte e a destinação final do lodo proveniente das atividades de limpeza da fossa séptica, seguem abaixo as empresas:

- Sanefossa:

Endereço: Avenida Professora Lucila Maria Brazão, 292 – Universitário/Macapá – AP.

Telefone: (96) 3241-5683;

- Sanemed:

Endereço: Rua Doutor Braulino, 1107 – Jardim Marco Zero/Macapá – AP.

Telefone: (96) 3241-1187;

- Sanatec:

Endereço: Rua Eliézer Levy, 3107 – Trem/Macapá – AP.

Telefone: (96) 3223-7889 e (96) 3223-7089;

- Disk Fossa

Endereço: Avenida Francisco Torquato de Araújo, 1381 – Congos/Macapá – AP.

Telefone: (96) 32420-2400;

A empresa que será responsável pelo esgotamento periódico da fossa séptica, deverá apresentar as respectivas licenças ambientais para a operacionalização dos efluentes sanitários, bem como os manifestos de sua destinação final por período.

Ressalta-se que é vedado o lançamento do lodo e da espuma removidos do tanque séptico em corpos d'água ou galerias de água pluvial sem o devido tratamento. O local de disposição final do lodo proveniente da limpeza periódica da fossa séptica, será de responsabilidade da empresa contratada pelo seu recolhimento e transporte.

Banheiros químicos também deverão ser dispostos antes do estabelecimento do canteiro de obras, até que o sistema de tratamento de efluentes esteja instalado, de forma a suprir toda a demanda dos trabalhadores nesta etapa inicial, e para as frentes de serviço distantes do canteiro de obras como durante a implantação da rede de média tensão.

A coleta, transporte e destinação final dos efluentes sanitários dos banheiros químicos deverá ser realizada mediante Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), documento onde serão registrados o volume de efluente sanitário que será transportado e destinado, além dos dados do gerador, do transportador e do destinatário final.

A empresa que será responsável pelo fornecimento, através de locação dos banheiros químicos, deverá apresentar todas as licenças ambientais para o exercício da atividade e realizar a sua manutenção periódica e a destinação final dos efluentes sanitários, com apresentação periódica dos manifestos de transporte e destinação final nos relatórios de implantação do subprograma, para o órgão ambiental.

Neste início das obras o fornecedor dos banheiros químicos será a A.R.V. NETO EIRELI (CNPJ 29.119.024/0001-46), com alvará número APP2100011277, válido até 14 de novembro de 2021, emitido pelo município de Macapá e cadastro SUFRAMA de número 201121077.

A utilização de banheiros químicos são dispositivos sanitários que podem ser transportados e, por essa característica, são mais indicados para as frentes de serviço itinerantes, como aquela planejada para a construção da RMT. Vale ressaltar que os banheiros químicos são dispositivos que funcionam apenas como armazenamento temporário dos efluentes sanitários e, portanto, a sua manutenção deve ocorrer com maior frequência. Ressalta-se que a manutenção dos banheiros químicos está prevista de ser realizada duas vezes por semana, ou conforme necessidade, ocasião em que deverá ser realizada a sua higienização e a coleta do efluente líquido contido no tanque de armazenamento.

O dimensionamento da quantidade de banheiros químicos necessários é realizado de acordo com a NR 18 (Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho), que determina a disponibilidade de um sanitário para cada grupo de 20 trabalhadores ou fração, respeitada também a distância entre o posto de trabalho e o gabinete sanitário, que não pode ser superior a 150 metros. Dessa forma, o dimensionamento da quantidade de banheiros químicos nas frentes de serviço e/ou locais isolados será realizado observando o número de trabalhadores e a distância em relação às instalações sanitárias.

2.2.7.3 Efluentes oleosos e águas residuárias

Além dos efluentes sanitários, também serão gerados efluentes oleosos e águas residuárias durante a implantação do empreendimento, oriundos, sobretudo, da oficina mecânica, ponto de abastecimento de veículos, maquinários e equipamentos, posto de lavagem e central de concreto.

Para casos de acidentes envolvendo a dispersão de efluentes contaminados com óleos, é obrigatória a disponibilização de kits de emergência ambiental no canteiro de obras e frentes de serviço. A empresa local que foi identificada com potencial para o recolhimento periódico e destinação final dos efluentes oleosos armazenados nas caixas SAO das estruturas do canteiro de obras é a Fenix Serviços de Coleta de Resíduos Industriais, em caso de acidentes ambientais envolvendo o derramamento de volumes consideráveis de produtos oleosos, a empresa deverá ser acionada, para a correta remoção do volume de solo contaminado, de acordo com a legislação vigente e em consonância com o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Na sequência são apontados os locais onde está prevista a geração de efluentes oleosos e águas residuárias, no Anexo I, no Caderno Padrão, constam projetos com detalhes técnicos de execução das caixas SAO e da rampa de lavagem dos caminhões betoneiras na Central de Concreto do canteiro de obras.

- **Veículos e maquinários**

Eventuais desvios no funcionamento de veículos e maquinários podem resultar em vazamentos de óleos e combustíveis, que também passam a constituir efluentes associados à implantação do empreendimento. Tais substâncias têm potencial para contaminação dos solos, águas subterrâneas e superficiais, de forma que devem ser adequadamente manejadas.

Os veículos leves e pesados e os maquinários utilizados nas obras da PCH Salto Cafesoca deverão passar por um *check-list* preventivo, de forma amostral e com periodicidade mensal, no qual serão inspecionados aspectos vulneráveis para poluição do meio ambiente, devendo, portanto, ser priorizada a verificação de possíveis vazamentos de óleos e combustível, além da validade da troca de óleos e filtros. O processo de verificação deve ser registrado na forma de ficha, de forma que possa configurar evidência de atendimento ao programa.

A inspeção será realizada conjuntamente àquelas previstas para o Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas e Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos, de modo a concentrar todas as informações acerca dos veículos, equipamentos e maquinários em uma única ficha.

Os veículos, equipamentos e maquinários identificados com desvios deverão ser encaminhados para manutenção corretiva, a qual também se exige evidência da realização, comprovada por meio de notas fiscais com discriminação dos serviços ou planilhas de auto monitoramento da frota.

A despeito das ações citadas, ressalva-se a importância da realização de manutenção programada em veículos e maquinários da frota, conforme instrução dos fabricantes e montadoras, de forma a prevenir eventuais desvios que impactem sobre a qualidade do ar ou do solo, ou mesmo sobre a segurança dos operadores e trabalhadores da obra.

- **Oficina mecânica, ponto de abastecimento e posto de lavagem**

Está prevista a construção de oficina mecânica no canteiro de obras para manutenções de rápida resolução em veículos leves e pesados e maquinário. Para o abastecimento dos veículos e maquinários será implantado um tanque com capacidade para 15.000 litros. Serão instaladas bacias de contenção conforme legislação vigente. Tanto a oficina quanto o ponto de abastecimento deverão possuir sistema separador de água e óleo (SAO), e ambas as construções devem ter piso impermeabilizado e cobertura contra intempéries climáticas.

Da mesma maneira que os efluentes provenientes dos banheiros químicos, os oleosos existentes no SAO serão recolhidos por empresa especializada que será responsável pelo correto descarte, conforme já descrito acima.

Materiais eventualmente contaminados com óleos e combustíveis, a exemplo de estopas e uniformes inservíveis, devem ser considerados como resíduos perigosos e descartados conforme exigências em lei para esta cadeia. O gerenciamento e controle sobre o descarte destes materiais deve estar a cargo do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

As atividades desenvolvidas no posto de lavagem, a exemplo da lavagem de bica de betoneira e das rodas de caminhões, deverão ser realizadas em locais pavimentados, providos de sistemas de drenagem e caixas de decantação destinadas à contenção de sólidos antes de seu descarte, evitando o carreamento dessas substâncias pelo sistema de drenagem de águas pluviais.

- **Central de concreto**

O efluente das centrais de concreto oferece risco de contaminação ao solo e às águas superficiais e subterrâneas, uma vez que apresenta materiais suspensos e dissolvidos, que alteram seus parâmetros de qualidade. Dessa forma, a central de concreto deverá ser dotada de estruturas que permitam a captação dos efluentes e seu devido tratamento, tais como câmara de entrada do efluente da lavagem dos caminhões betoneira, câmara de decantação intermediária para permitir a deposição dos sólidos, mecanismo de separação de água e óleo e câmara de saída do afluente.

A recirculação de água de reuso poderá ser empregada para pulverização e lavagem externa dos caminhões betoneira e lavagem interna dos balões; e, ainda, para umectação dos agregados e enchimento do reservatório acoplado ao caminhão betoneira.

Ressalta-se que a água pós-produção somente poderá ser utilizada para atividades secundárias ou, se estiverem em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011, lançadas em curso d'água. Neste último caso, deve-se obter autorização para lançamento do efluente tratado no rio Oiapoque junto à Agência Nacional de Águas (ANA), conforme Resolução ANA nº 833/2011, e mediante Declaração de Uso dos Recursos Hídricos, em concordância com a Resolução ANA nº 317/2003.

2.2.7.4 Ações de educação ambiental para os trabalhadores

No escopo do Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador (PEAT) deverão ser realizadas palestras com o intuito de conscientizar a mão de obra envolvida na implantação do empreendimento com relação aos objetivos deste subprograma e de fornecer as orientações necessárias para o seu cumprimento. Os trabalhadores devem ser periodicamente sensibilizados quanto à adoção de boas práticas ambientais, sobretudo no que tange ao uso e manutenção dos banheiros químicos e tendas higiênicas e o descarte correto do papel higiênico. Recomenda-se o uso de material gráfico informativo, a exemplo de cartazes, para auxiliar na fixação do conteúdo por parte dos trabalhadores.

É importante que os trabalhadores e colaboradores externos sejam conscientizados sobre a importância da preservação dos ecossistemas terrestres e aquáticos, prevenindo-os de lançarem substâncias líquidas contaminantes no solo e no rio Oiapoque, assim como ao longo dos corpos hídricos que seccionam as vias de acesso ao sítio do empreendimento. Tais ações devem estar em concordância com aquelas propostas pelo PEAT.

2.2.8 Acompanhamento das ações executadas

O acompanhamento das atividades executadas no âmbito deste subprograma deverá ser realizado por meio de vistorias planejadas e periódicas ao canteiro de obras e frentes de serviços da RMT, com frequência mínima semanal. Nas vistorias deverão ser observados aspectos acerca do adequado gerenciamento dos efluentes, tais como: condições de funcionamento do sistema de tratamento de efluentes e central de concreto; sinais de vazamento de óleos e combustíveis no ponto de abastecimento e oficina mecânica; disposição dos banheiros químicos e condição de higienização; disposição inadequada de resíduos relacionados aos efluentes, a exemplo de papel higiênico e estopas inservíveis dispostos fora dos locais especificados para seu acondicionamento; presença de placas educativas sobre o gerenciamento de efluentes; evidência de contaminação do solo ou de corpos hídricos.

Os registros efetuados nas vistorias deverão ser transcritos em fichas e tratados na forma de relatórios de acompanhamento, que se prestam como evidência do atendimento às ações propostas, subsidiando, ainda, a avaliação de desempenho em relação ao cumprimento do subprograma.

Os quantitativos de efluentes descartados e encaminhados para destinação final, assim como sua qualificação, serão feitos por meio de formulários de auto monitoramento, preenchidos mensalmente e/ou sob demanda e emitidos de forma consolidada com frequência mensal. Os formulários deverão conter, minimamente: descrição/especificação do efluente descartado; quantidade (em litros) descartada; origem do efluente; empresa coletora/transportadora; local de destinação final; data; assinatura do responsável pelo preenchimento.

Os relatórios técnicos anuais a serem apresentados ao Ibama conterão o quantitativo mensal de efluentes gerados (por fonte geradora) tratados e destinados e o número de não-conformidades por mês relacionadas a gestão de efluentes.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá não dispõe de modelo para formulários ou relatórios de auto monitoramento de efluentes, de modo que o escopo sugerido tem como base a execução do programa em empreendimentos similares e as informações necessárias para atendimento à legislação pertinente.

2.2.9 Inter-relação com outros programas

- Plano de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água;
- Programa de Educação Ambiental (PEA)

2.2.10 Atendimento aos requisitos legais e normativos

- ABNT NBR nº 7229:1993 – Projeto, construção e operação de tanques sépticos;
- ABNT NBR nº 9897:1987 – Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT NBR nº 9898:1987 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;

- ABNT NBR nº 13969:1997 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ANA (2011) – Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos;
- Resolução ANA nº 317/2003 – Institui o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado usuárias de recursos hídricos;
- Resolução ANA nº 833/2011 – Estabelece as condições gerais para os atos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União emitidos pela Agência Nacional de Águas – ANA e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 357/2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 430/2011 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – “Lei dos Crimes Ambientais”, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

2.2.11 Recursos necessários

2.2.11.1 Recursos humanos

Para a execução deste subprograma, recomenda-se um profissional habilitado e com experiência na gestão de efluentes líquidos em empreendimentos similares, que será responsável pelas atividades de inspeção das fontes geradoras e dos dispositivos para destinação e tratamento de efluentes, assim como pela elaboração dos relatórios de acompanhamento e dos relatórios consolidados.

2.2.11.2 Recursos materiais

- Câmera fotográfica e GPS portátil;
- Materiais de apoio administrativo para impressão de documentos e formulários;
- Instrumentos e materiais necessários à coleta e análise dos efluentes.
- Kits de emergência para contenção de vazamento de óleos e combustíveis.

2.2.12 Instituições envolvidas

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Subprograma de Gerenciamento de Efluentes são elencadas na sequência:

- Empreendedor;
- Empreiteira responsável pela construção;

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama);
- Consultoria ambiental responsável pela execução do Subprograma de Gerenciamento de Efluentes;
- Empresas terceirizadas responsáveis pela prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de efluentes;
- Empresas terceirizadas responsáveis pelo fornecimento de banheiros químicos;
- Agência Nacional de Águas (ANA).

2.2.13 Cronograma executivo

A ações propostas no âmbito do Subprograma de Gerenciamento de Efluentes devem ser implementadas concomitantemente ao estabelecimento do canteiro de obras, de forma que o sistema de tratamento esteja implantado quando do início efetivo das obras. Conforme o canteiro de obras e as frentes de serviço forem sendo estabelecidos, banheiros químicos devem ser posicionados em locais estratégicos, previamente definidos. As ações desenvolvidas no âmbito deste subprograma devem perdurar por toda a etapa de implantação do empreendimento, até a completa desmobilização do canteiro e frentes de serviço itinerantes.

Semestralmente deverão ser elaborados relatórios técnicos de acompanhamento, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao programa. Na **Tabela 2-10** é apresentado o cronograma executivo do Subprograma de Gerenciamento de Efluentes.

Tabela 2-10 - Cronograma executivo do Subprograma de Gerenciamento de Efluentes.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação do sistema de tratamento de efluentes sanitários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Disposição dos banheiros químicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação da oficina mecânica, ponto de abastecimento e posto de lavagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação da central móvel de concreto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ações de educação ambiental para os trabalhadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios consolidados encaminhados ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.2.14 Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do Subprograma de Gerenciamento de Efluentes está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Função no projeto |
|-----------------------------|---|-------------------------|-------------|----------------|-------------------|
| Raquel Medeiros | Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho | CREA 16.987/D-DF | 3974519 | Ambientare | Elaboração |
| Vanessa Bloomfield | Engenheira Florestal | CREA 156809 / D-RJ | 2529811 | Ecology Brasil | Revisão |
| Kleber de Sá Carvalho Filho | Gestor Ambiental/ Veterinário | CRMV/MG 10493 | 4648069 | Ecology Brasil | Revisão |
| Amanda Santos Machado | Engenheira Ambiental | CREA – RJ 2017121610 | 5450404 | Ecology Brasil | Revisão |
| Sidney Rocha de Araújo | Engenheiro Florestal | CREA-RJ 2001108767 | CTF 4960590 | Ecology Brasil | Revisão |

2.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS

2.3.1 Apresentação

A geração de ruídos é um aspecto intrínseco às atividades construtivas associadas à implantação de empreendimentos de infraestrutura, a exemplo da PCH Salto Cafesoca. Nesse cenário, torna-se importante efetuar o monitoramento do nível de ruídos local, a fim de assegurar que as emissões estejam em concordância com a legislação federal, estadual e municipal, ou seja, que o conforto, a saúde e o bem-estar da população local sejam preservados.

2.3.2 Justificativa

Dada a natureza construtiva da PCH Salto Cafesoca, que não proporciona condições de isolamento sonoro, é esperada a geração de ruídos durante a etapa construtiva. Há diversos fatores que podem gerar ruídos, tais como o movimento de bate-estaca, perfurações, processos percussivos, detonações de rocha, movimentação de entulhos, entre outros. A passagem de veículos pesados e de maquinários nas vias de acesso ao sítio do empreendimento também será responsável pelo incremento nos níveis de pressão sonora.

Níveis de ruídos excessivos e em discordância aos limites propostos em legislação podem impactar as populações lindeiras e as comunidades faunísticas. O monitoramento dos níveis de ruído ambiente se torna, portanto, fundamental, uma vez que se propõe a identificar e monitorar as fontes de perturbação sonora, assim como propor medidas que sejam capazes de atenuar o impacto acústico sobre os potenciais receptores sensíveis.

2.3.3 Objetivos

O principal objetivo deste programa é monitorar o nível de ruído ambiente nos potenciais receptores sensíveis instalados em áreas vizinhas ao sítio da PCH Salto Cafesoca e vias de acesso principais, tornando possível aferir a relevância do impacto acústico e propor medidas preventivas e de controle sobre as fontes de perturbação sonora.

Dessa forma, o presente programa visa assegurar que as emissões de ruídos na etapa de instalação do empreendimento estejam em concordância com as legislações e normativas vigentes. Para tanto, o programa se propõe a implantar um sistema de monitoramento e controle, que inclui a execução de um elenco de medidas que visam o conforto acústico e a proteção da saúde da população lindeira.

Como objetivos específicos do subprograma, citam-se:

- Monitorar o ruído ambiente nos principais receptores sensíveis localizados nas imediações do sítio de implantação da PCH Salto Cafesoca, Rede de Média Tensão (RMT), vias de acesso, comunidades Prainha I e Prainha II; distrito de Clevelândia do Norte; região sudoeste da cidade de Oiapoque (bairro do Russo);
- Propor ações que priorizem a redução dos ruídos na fonte e adotar medidas preventivas e de controle para as fontes de perturbação sonora associadas ao empreendimento que sejam identificadas como responsáveis por contribuir com a elevação dos níveis de ruído ambiente acima dos limites máximos previstos na legislação vigente;
- Acompanhar manifestações da população (receptores sensíveis) em relação a eventuais perturbações ao conforto acústico local em decorrência das atividades construtivas.

2.3.4 Metas

- Monitorar mensalmente, durante a etapa de implantação, o ruído ambiente em 100% dos pontos de medição definidos em função da localização dos receptores sensíveis;
- Adotar ações preventivas e de controle que reduzam o ruído na fonte e mitiguem a perturbação sonora associada ao empreendimento durante a etapa construtiva, mantendo os níveis de ruído ambiente dentro dos limites previstos pela norma ABNT NBR nº 10151:2019 Versão Corrigida:2020;
- Incluir na análise do subprograma as manifestações da população (receptores sensíveis) feitas via canal de ouvidoria, sobre perturbações ao conforto acústico local associadas à instalação do empreendimento.

2.3.5 Indicadores

- Percentual de monitoramentos de ruídos executados durante a etapa de implantação e número de medições em desconformidade à norma ABNT NBR nº 10151:2019 Versão Corrigida:2020;
- Quantificação e qualificação das ações preventivas e de controle adotadas para reduzir o ruído na fonte e mitigar a perturbação sonora associada ao empreendimento durante a etapa construtiva;
- Número de reclamações formais via canal de ouvidoria, feitas pela população (receptores sensíveis) em relação ao excesso de ruídos produzidos pelas atividades construtivas.

2.3.6 Público-alvo

O público-alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos com a implantação do empreendimento, tanto com o canteiro de obras quanto as frentes de serviço da Rede de Média Tensão, além da comunidade de entorno do empreendimento. Cabe destacar que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste subprograma, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às leis ambientais que preconizam a emissão de ruídos. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão ambiental deste tema.

Cita-se também o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), como órgão regulamentador do licenciamento ambiental do empreendimento em tela.

2.3.7 Metodologia e descrição das atividades

As ações executadas no âmbito deste subprograma incluem o monitoramento de pontos pré-definidos como receptores sensíveis à perturbação sonora decorrente da implantação da PCH Salto Cafesoca, assim como a execução de medidas preventivas e de controle no que tange à emissão de ruídos. Tais ações são detalhadas nos itens apresentados na sequência. É importante ressaltar que a metodologia proposta para execução do subprograma em tela tem como base o preconizado pela ABNT NBR nº 10151:2019 Versão Corrigida:2020.

2.3.7.1 Seleção dos pontos de medição

A definição dos pontos de medição privilegiou a localizações de receptores sensíveis próximos as principais fontes sonoras associadas ao empreendimento, que possam proporcionar desconforto à população. Dessa forma, foram definidos quatro pontos de medição, apresentados na **Tabela 2-11** e espacializadas no **Mapa 2-1**.

Tabela 2-11 - Pontos amostrais de medição de ruídos.

| Ponto | Descrição | Coordenadas UTM 22 N (DATUM SIRGAS 2000) | |
|-------|---|---|--------|
| | | X mE | Y mN |
| RD-1 | Comunidades Prainha I, cerca de 350 m (distância linear) do limite mais próximo com a área intervencionada | 403113 | 419986 |
| RD-2 | Entrada do distrito de Clevelândia do Norte, a cerca de 480 m da interseção da rodovia BR-156 com a estrada sob comando do exército | 404352 | 421798 |
| RD-3 | Bairro do Russo, em Oiapoque, a cerca de 190 m da SE Oiapoque | 407012 | 423754 |
| RD-4 | Canteiro de Obras | 402698 | 419597 |



Mapa 2-1 - Localização dos pontos de monitoramento de ruídos.

Além dos locais com receptores sensíveis descritos neste Subprograma, as medições referentes às detonações também serão realizadas nos pontos onde o uso de explosivos se façam necessários como, por exemplo: área do arranjo do empreendimento, área de empréstimo de rocha, etc.

Os resultados dessas medições serão apresentados nos relatórios de acompanhamento do Subprograma.

2.3.7.2 Procedimentos de medição e legislação de referência

As medições de ruído deverão ser realizadas de acordo com o procedimento descrito na norma ABNT NBR nº 10.151:2019 Versão Corrigida:2020, conforme determina a Resolução CONAMA nº 001/1990 para ruídos emitidos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas. O método de avaliação do ruído baseia-se em uma comparação entre o nível de pressão sonora equivalente (LA_{eq}) aferido em campo e o nível de pressão sonora estabelecido para o local, de acordo a Tabela 3 da NBR nº 10.151:2019 Versão Corrigida:2020, representados na Tabela 2-12 da norma.

Tabela 2-12. Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.

| Tipos de áreas habitadas | RL_{Aeq} | |
|---|--|-----------------|
| | Limites de níveis de pressão sonora (dB) | |
| | Período Diurno | Período Noturno |
| Áreas de residências rurais | 40 | 35 |
| Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas | 50 | 45 |
| Área mista predominantemente residencial | 55 | 50 |
| Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa | 60 | 55 |
| Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo | 65 | 55 |
| Área predominantemente industrial | 70 | 60 |

Fonte: ABNT (2019).

Recomenda-se que a classificação do tipo de área seja realizada por meio da classe de uso do solo aferida na ocupação regular, ou seja, ocupação por edificações ou outras atividades em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo local (zoneamento municipal). Na ausência destas normatizações, deve-se classificar a área com base na observação visual do entorno e levantamentos de cunho socioeconômico.

Dado que não há plano diretor ou zoneamento municipal em Oiapoque, o uso do solo estabelecido teve como base o levantamento socioeconômico apresentado no EIA (ECOLOGY BRASIL, 2017). Estabeleceu-se, portanto, que o local que abrigará o canteiro de obras do empreendimento, assim como seu entorno imediato, enquadra-se na categoria de áreas de sítios e fazendas, dada sua característica predominantemente rural. Os potenciais receptores sensíveis associados a estes locais são os moradores das comunidades ribeirinhas Prainha I e Prainha II. Neste local, a ser monitorado por meio das medições no ponto RD-1, os níveis de pressão sonora estabelecidos em legislação não devem ultrapassar 40 dB (A) no período diurno e 35 dB(A) no período noturno.

Já nas proximidades da SE Oiapoque, no bairro do Russo, por onde passará a RMT, a área é considerada mista, predominantemente residencial. Por se constituir como um núcleo urbano, as áreas próximas ao distrito de Clevelândia do Norte também se enquadram nessa categoria. Os principais receptores críticos relacionados a estas áreas são os moradores do bairro do Russo nas imediações da subestação e marginais à rodovia BR-156 e os moradores do distrito de Clevelândia do Norte. Para esses locais, que serão monitorados por meio das medições nos pontos RD-3 e RD-2, respectivamente, os valores de pressão sonora não devem ultrapassar 55 dB (A) no período diurno e 50 dB(A) no período noturno.

Por fim, será efetuado o monitoramento da região do canteiro de obras, indicado como ponto RD-4 no Mapa 1. Nessa região, os valores de pressão sonora não devem ultrapassar 70 dB (A) no período diurno e 60 dB (A) no período noturno.

As medições de nível de ruído devem ser efetuadas com indicação do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) com registro da leitura a intervalos de 1 segundo, por um tempo de amostragem de 5 minutos. Deve ser feita a identificação do local exato de medição, por meio de registro fotográfico, bem como indicação da sua localização georreferenciada. As medições devem ser realizadas para o período diurno através de medidor de nível sonoro de tipo 01 ou 02, com análise estatística de dados.

As medições devem ser realizadas a 1,2 metros acima do solo, e no mínimo, 1,5 metros de paredes e outras superfícies refletoras. Pontos amostrados próximos a locais com vegetação com altura superior a 1,0 metro devem ser devidamente descritos e localizados, com registro fotográfico, uma vez que a cobertura vegetal serve como barreira, alterando a propagação do som e reduzindo os níveis de pressão sonora medidos. Destaca-se que todos os valores medidos do nível de pressão sonora devem ser aproximados ao valor inteiro mais próximo.

As medições devem ser realizadas com tempo (meteorológico) adequado para averiguação de dados, ou seja, sem presença de chuvas, ventos fortes, trovões e demais interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza e que possam interferir nos resultados obtidos. Também deve-se evitar períodos de troca de turno de funcionários, vésperas de feriado e finais de semana, uma vez que estes eventos não representam a média do comportamento acústico local. Caso sejam registradas reclamações por parte da comunidade local relacionadas às alterações de ruídos durante feriados e finais de semana, em decorrência de atividades da obra, serão realizadas medições neste período.

As campanhas de medição dos níveis de ruídos deverão ser realizadas a cada dois meses, no intuito de avaliar as variações e incrementos dos níveis de pressão sonora associados à etapa construtiva da PCH Salto Cafesoca, verificando-se a necessidade de aplicação de medidas de controle ou preventivas.

Será realizada uma campanha de *background* para a medição do ruído ambiente existente na região antes do início das obras, de modo a registrar o comportamento acústico local, sem interferência do empreendimento, e este documento irá compor a análise de resultados de implantação do subprograma e será protocolado no órgão ambiental junto com demais documentação pertinente.

De acordo com a ABNT NBR nº 10.151:2019, quando o L_R calculado a partir do $L_{Aeq,T}(\text{total})$ for superior ao limite de RL_{Aeq} para a área e o horário estabelecidos na Tabela 3 da norma (Tabela 2-12), a avaliação deverá ser realizada pela comparação do nível corrigido L_R calculado a partir do nível de pressão sonora específico L_{Aeq} (específico) da(s) fonte(s) sonora(s) objeto da avaliação. Considerar-se á aceitável o resultado do L_R quando este for menor ou igual ao estabelecido na Tabela 3 da norma.

Cabe destacar que, embora a norma ABNT tenha como foco o conforto acústico humano, a produção de ruídos, quando em excesso, também tem potencial para impactar as comunidades faunísticas que habitam o entorno do empreendimento. Sendo assim, os dados obtidos pelo programa em tela serão disponibilizados para análise no âmbito dos programas de monitoramento de fauna.

2.3.7.3 Medidas preventivas e de controle

Além do monitoramento de exposição ao ruído, pode-se citar um elenco de medidas preventivas e de controle indicadas para atenuar o impacto acústico provocado pelo empreendimento aos receptores no seu entorno. Tais medidas visam, sobretudo, o controle e a redução dos ruídos na fonte. Entre as principais, citam se:

- Quando possível, realizar enclausuramento ou abafamento de fontes geradoras de ruídos;
- Preferência pela utilização de materiais absorventes para redução da reverberação nas principais fontes geradoras;
- Instalação de equipamentos e dispositivos de atenuação acústica;
- Preferência pela utilização de correias ou borrachas, em detrimento a engrenagens, assim como a lubrificação do maquinário;
- Quando possível, distanciamento da fonte produtora de ruídos de áreas sensíveis e onde este seja indesejável (ex.: instalação de grupo de diesel-gerador distante do alojamento);
- Realização de manutenção periódica em equipamentos e veículos utilizados na implantação do empreendimento, priorizando a utilização daqueles que apresentem baixos índices de ruídos;
- Aplicação de check-list preventivo na frota de veículos, de forma amostral e com periodicidade mensal, no qual devem ser inspecionados aspectos vulneráveis à poluição sonora, como o sistema de amortecimento e materiais soltos nas carrocerias;
- Intensificação de campanhas de sensibilização de respeito à sinalização e limites de velocidades estabelecidos para as áreas internas do canteiro e vias de acesso, conforme proposto pelo Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas, e em concordância com as diretrizes do Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT);
- Inclusão do monitoramento das atividades geradoras de ruído no plano de ataque à obra.

Cumprir destacar que as obras de implantação ocorrerão somente em horário comercial, de forma que não haverá produção de ruído no período noturno. Excepcionalmente, em casos em que alguma atividade necessite ser executada à noite, por motivos de força maior.

2.3.7.4 Ações de educação ambiental para os trabalhadores

No escopo do Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador (PEAT) deverão ser realizadas palestras com o intuito de conscientizar a mão de obra envolvida na implantação do empreendimento com relação aos objetivos deste subprograma e de fornecer as orientações necessárias para o seu cumprimento. Os trabalhadores devem ser periodicamente sensibilizados quanto à adoção de boas práticas ambientais, sobretudo no que tange à redução dos ruídos na fonte e manutenção preventiva em veículos, maquinários e equipamentos. Recomenda-se o uso de material gráfico informativo, a exemplo de cartazes, para auxiliar na fixação do conteúdo por parte dos trabalhadores.

2.3.8 Acompanhamento das ações executadas

O monitoramento dos níveis de ruído deve ser executado por meio de campanhas com periodicidade a cada dois meses, cujos resultados devem ser transcritos na forma de laudos. A aplicação dos *check-lists* preventivos na frota de veículos deverá ocorrer com a mesma frequência. Recomenda-se que o *check-list* ocorra simultaneamente àquele já previsto no Subprograma de Controle de Emissões, de modo a concentrar todas as informações acerca dos veículos e maquinário em uma única ficha.

Os registros efetuados nas vistorias e os resultados das medições de pressão sonora deverão ser tratados na forma de relatórios de acompanhamento, que se prestam como evidência do atendimento às ações propostas, subsidiando, ainda, a avaliação de desempenho em relação ao cumprimento do subprograma.

Os relatórios de acompanhamento indicarão, também, quais medidas para controle e redução de ruídos - na fonte e próximo às comunidades - de fato foram implementadas.

Ainda como medida de acompanhamento, deverá ser considerada na análise deste subprograma eventuais queixas e reclamações da população do entorno do empreendimento, que representam potenciais receptores sensíveis, acerca da produção excessiva de ruídos por parte das atividades construtivas. Essas manifestações deverão ser incluídas na análise para definição das medidas preventivas ou de controle a serem adotadas.

Ressalta-se que, independentemente de reclamações, caso sejam detectados níveis de ruído acima dos padrões estabelecidos nas normas - em quaisquer dos pontos de monitoramento -, medidas corretivas (aplicadas a cada caso) serão imediatamente implementadas.

2.3.9 Inter-relação com outros programas

- Plano de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) – assuntos relacionados às boas práticas construtivas e emissões excessivas de ruídos;
- Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno.

2.3.10 Atendimento aos requisitos legais e normativos

- Resolução CONAMA nº 001/1990 – Estabelece critérios e padrões para a emissão de ruídos, em decorrência de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política;

- Resolução CONAMA nº 002/1990: Institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 10.151:2019 – Avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade;
- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – “Lei dos Crimes Ambientais”, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

2.3.11 Recursos necessários

2.3.11.1 Recursos humanos

Para a execução deste subprograma, recomenda-se um profissional habilitado e com experiência no monitoramento de ruídos em empreendimentos similares, que será responsável pelas medições dos níveis de pressão sonora, acompanhamento da execução das ações de controle e elaboração dos relatórios de acompanhamento e dos relatórios consolidados.

2.3.11.2 Recursos materiais

- Medidor de nível sonoro, calibrador portátil e demais equipamentos de apoio utilizados para medição;
- Materiais de apoio administrativo para impressão de documentos e formulários;
- Tripé e prancheta;
- Câmera fotográfica e GPS portátil;
- Veículo 4x4.

2.3.12 Instituições envolvidas

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos são elencadas na sequência:

- Empreendedor;
- Empreiteira responsável pela construção;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
- Consultoria ambiental responsável pela execução do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos.

2.3.13 Cronograma executivo

Ações propostas no âmbito do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos devem ser implementadas previamente ao estabelecimento do canteiro de obras, quando da execução de uma campanha de *background* para medição dos níveis de pressão sonora já instalado. As ações desenvolvidas no âmbito deste subprograma devem perdurar por toda a etapa de implantação do empreendimento.

Semestralmente deverão ser elaborados relatórios técnicos de acompanhamento, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao programa. Na **Tabela 2-13** é apresentado o cronograma executivo do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos.

Tabela 2-13 - Cronograma executivo do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanha de <i>background</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas de monitoramento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proposição de medidas preventivas e de controle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios consolidados encaminhados ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.3.14 Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Função no projeto |
|-----------------------------|---|-------------------------|-------------|----------------|-------------------|
| Raquel Medeiros | Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho | CREA 16.987/D-DF | 3974519 | Ambientare | Elaboração |
| Vanessa Bloomfield | Engenheira Florestal | CREA 156809 / D-RJ | 2529811 | Ecology Brasil | Revisão |
| Kleber de Sá Carvalho Filho | Gestor Ambiental/ Veterinário | CRMV/MG 10493 | 4648069 | Ecology Brasil | Revisão |
| Amanda Santos Machado | Engenheira Ambiental | CREA – RJ 2017121610 | 5450404 | Ecology Brasil | Revisão |
| Sidney Rocha de Araújo | Engenheiro Florestal | CREA-RJ 2001108767 | CTF 4960590 | Ecology Brasil | Revisão |

2.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES

2.4.1 Apresentação

Dentre as ações necessárias à construção da PCH Salto Cafesoca incluem-se as operações de perfuração e desmonte de rochas com o uso de explosivos. Segundo Reil (1998)¹, os principais fatores relacionados à vibração no solo - determinantes para as estruturas construídas vibrarem - são: Velocidade de vibração máxima de partícula e vibração resultante (VR); Duração da vibração e Frequência de vibração.

A propagação de vibrações no terreno pode provocar trincas em construções. O desconforto ambiental à população, todavia, geralmente relaciona-se com o incômodo causado pela sensação de vibração ou tremor das edificações, provenientes da oscilação ou queda de objetos (DALLORA NETO, 2004)².

2.4.2 Justificativa

Considerando a necessidade de uso de explosivos em atividades relacionadas à construção da PCH Salto Cafesoca e a proximidade do empreendimento das comunidades Prainha I e II – além do distrito de Clevelândia do Norte, justifica-se a execução desse subprograma.

2.4.3 Objetivo

O principal objetivo deste subprograma é monitorar as atividades de desmonte de rochas e outras detonações que possam acontecer durante as obras do empreendimento; além de propor e executar medidas mitigadoras e corretivas/compensatórias em caso de impactos provenientes das vibrações.

¹ REIL, J.P., Why people complain about blasting. Rock Products. p.40–44 (1998).

² DALLORA NETO, C. Análise das vibrações resultantes do desmonte de rocha em mineração de calcário e argilito posicionada junto à área urbana de Limeira (SP) e sua aplicação para a minimização de impactos ambientais. 99 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Programa de Pós-Graduação em Geociências – Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

2.4.4 Metas

- Monitorar os efeitos das detonações realizadas durante a etapa de construção do empreendimento, tanto nas áreas de obras quanto nas comunidades Prainha I e Prainha II; distrito de Clevelândia do Norte; e bairro do Russo, em Oiapoque;
- Adotar ações de comunicação preventivas nas comunidades localizadas próximas ao empreendimento, visando minimizar os efeitos negativos avindos das vibrações ocorridas durante as detonações.
- Acompanhar as reclamações realizadas pela população lindeira em relação à vibrações durante a fase construtiva, registradas por meio do canal de ouvidoria.
- Adotar ações corretivas em 100% das residências e demais estruturas físicas onde sejam observadas avarias estruturais provenientes das vibrações ocorridas durante as detonações.

2.4.5 Indicador

- Percentual de monitoramentos das atividades de detonação efetuadas durante a obra;
- Número de ações de comunicação realizadas junto às comunidades;
- Percentual entre o número de reclamações recebidas no canal de ouvidoria do empreendimento e aquela atendidas pelo empreendimento, relacionadas a vibrações durante a fase de construção.
- Percentual do número total de residências e estruturas físicas avariadas (devido às vibrações ocorridas durante as detonações) e consertadas.

2.4.6 Público-alvo

O público-alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos com as atividades de desmonte de rochas, além das comunidades Prainha I e II e moradores do distrito de Clevelândia do Norte. Ressalta-se que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste subprograma, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às normas que preconizam a emissão de vibrações. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão ambiental deste tema.

Cita-se também o Ibama, como órgão regulamentador do licenciamento ambiental do empreendimento em tela.

2.4.7 Metodologia e descrição das atividades

As ações executadas no âmbito deste subprograma incluem o monitoramento de pontos pré-definidos como sensíveis à construção do empreendimento, bem como execução de medidas preventivas e de controle em um eventual impacto na comunidade. Tais ações são detalhadas nos itens apresentados na sequência.

2.4.7.1 Seleção dos pontos de medição

Os pontos de medição localizar-se-ão próximos às atividades de desmonte de rocha, conforme definição posterior contida no projeto executivo do empreendimento. Em resumo, as seguintes regiões serão monitoradas:

- Região do arranjo do empreendimento (tomada d'água, estirão de concreto, casa de força, subestação, etc);
- Área de empréstimo, pedreiras de granito e demais estruturas de apoio, caso necessário;
- Residências localizadas nas comunidades Prainha I e Prainha II; além do distrito de Clevelândia do Norte e bairro do Russo, em Oiapoque.
- Novas áreas de desmonte, no caso de serem identificadas durante a elaboração do Projeto Executivo da PCH;

2.4.7.2 Parâmetro técnicos relacionados ao monitoramento

As medições de vibrações deverão ser realizadas de acordo com o procedimento descrito na norma ABNT NBR nº 9.653:2018 versão corrigida: 2018. Essa norma especifica a metodologia a ser utilizada com o intuito de reduzir os riscos inerentes ao desmonte de rocha com uso de explosivos em indústria de mineração e construção em geral. Para isso, estabelece parâmetros a serem adotados de acordo com a tecnologia disponível, visando à segurança das populações vizinhas, referindo-se a danos estruturais e procedimentos recomendados quanto à resposta humana.

Serão utilizados sismógrafos de engenharia para registrar, em campo, os níveis de vibração e de pressão acústica produzidos por uma detonação ou fonte similar, para fins de verificação do atendimento a normas e regulamentações pertinentes ao assunto, assim como de avaliar o desempenho dos explosivos e acessórios de detonação empregados. Para tanto, os instrumentos de registro deverão possuir determinadas características técnicas e os operadores deverão seguir procedimentos de instalação básicos.

I. Especificações Técnicas

A. Sismógrafo

O aparelho de medição deverá:

- a) Possuir sistema de verificação interna por pulso eletrônico (auto checagem);
- b) Dispor de capacidade de armazenamento de eventos sísmicos (memória);
- c) Estar preparado para efetuar medições em temperaturas compreendidas na faixa de $- 10^{\circ}\text{C}$ a $+ 50^{\circ}\text{C}$;
- d) Registrar instantaneamente os valores de velocidade de vibração de partícula de pico em três direções mutuamente perpendiculares (L, T e V), sendo os valores expressos em milímetros por segundo (mm/s) com suas respectivas frequências de pico, assim como exibir o valor da velocidade de vibração de partícula resultante de pico;
- e) Registrar a pressão acústica.

A calibração do sismógrafo deverá ser realizada preferencialmente por laboratório de calibração integrante da Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou laboratório de calibração acreditado por um organismo de acreditação com o qual o INMETRO mantenha acordo de reconhecimento mútuo, dentro de um intervalo máximo de 12 meses.

Será emitido um certificado de calibração para o sismógrafo de acordo com os requisitos dispostos em norma.

B. Sensores de vibração

Os sensores de vibração apresentarão as seguintes especificações mínimas:

- a) Faixa de frequência: 2 Hz a 250 Hz;
- b) Erro máximo: $\pm 5\%$ ou 0,5 mm/s, o que for maior, na faixa de 4 Hz a 125 Hz; de + 5 % a – 3 dB, nas faixas de 2 Hz a < 4 Hz e de >125 Hz a 250 Hz;
- c) Realizar medição da amplitude de velocidade de vibração de partícula no intervalo de 0,13 mm/s a 130 mm/s na faixa de frequência de 2 Hz a 250 Hz;
- d) Resolução mínima de 0,13 mm/s;
- e) A taxa de amostragem mínima deve ser de 1 000 pontos por segundo por canal.

C. Sensores de pressão acústica

Os sensores de pressão acústica apresentarão as seguintes especificações mínimas:

- a) Faixa de frequência: 2 Hz a 250 Hz;
- b) Erro máximo: ± 1 dB, na faixa de 4 Hz a 125 Hz; de + 1 dB a – 4 dB, nas faixas de 2 Hz a < 4 Hz e de > 125 Hz a 250 Hz;
- c) Realizar medição da amplitude de pressão acústica no intervalo de 100 dBL (2 Pa) a 142 dBL (251,8 Pa) na faixa de frequência de 2 Hz a 250 Hz.

II. Procedimentos de Instalação

A. Medição da pressão acústica

A pressão acústica, medida além da área de operação, não poderá ultrapassar o valor de 100 Pa, o que corresponde a um nível de pressão acústica de 134 dBL pico. A fim de se assegurar esse limite, os seguintes procedimentos deverão ser seguidos:

- Instalação do sensor (microfone)

O sensor deve estar sempre voltado para o local da detonação ou, pelo menos, para o ponto central da área de detonação, tanto para medições realizadas dentro ou fora do empreendimento. Obstáculos naturais ou artificiais entre os locais de detonação e os pontos de registros deverão ser evitados. Caso isso não seja possível, recomenda-se que a distância horizontal entre o sensor e o obstáculo seja maior que a altura deste acima do sensor.

Quando a medição for executada junto ao limite da área de operação do empreendimento, o sensor será instalado no ponto onde presumivelmente deve ser atingido o maior valor de pico de pressão acústica. Já quando a medição for executada em locais onde existam edificações, o sensor deverá ser instalado:

- a) Na parte externa da estrutura ou edificação;
 - b) Na lateral da estrutura ou edificação mais próxima ao desmorte na qual se presume que sejam atingidos os maiores valores de pressão acústica, preferencialmente próximo a um dos cantos da edificação de forma a manter uma distância mínima de 3,0 m da parede, e evitar reflexões da onda acústica;
 - c) Em altura recomendada pelo fabricante do equipamento;
 - d) Com o protetor de vento acoplado e próximo ao local onde o microfone seja instalado.
- Programação do sismógrafo (pressão acústica) e tempo de captação

Quando apenas ou preferencialmente a pressão acústica for o objeto de monitoramento desejado, o nível de disparo desse canal deverá ser baixo o suficiente para disparar a unidade pela pressão acústica proveniente da fonte que se deseja medir e suficientemente alto para minimizar a ocorrência de falsos disparos provocados por outras fontes (inclusive vento).

O tempo programado para captar e gravar um evento deverá ser suficiente para registrar a totalidade da onda de vibração e da onda de pressão acústica, em um mesmo registro sismográfico.

B. Velocidade de vibração da partícula

Os riscos de ocorrência de danos induzidos pelas vibrações transmitidas pelo meio físico serão avaliados levando-se em consideração a magnitude e a frequência de vibração de partícula. Os limites para velocidade de vibração de partícula de pico acima dos quais podem ocorrer danos induzidos pelas vibrações transmitidas pelo meio físico podem ser observados a seguir.

Tabela 2-14 - Limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixas de frequência.

| Faixa de frequência * | Limite de velocidade de vibração de partícula de pico |
|--|--|
| 4 Hz a 15 Hz Iniciando em 15 mm/s, aumenta linearmente até 20 mm/s | 4 Hz a 15 Hz Iniciando em 15 mm/s, aumenta linearmente até 20 mm/s |
| 15 Hz a 40 Hz Acima de 20 mm/s, aumenta linearmente até 50 mm/s | 15 Hz a 40 Hz Acima de 20 mm/s, aumenta linearmente até 50 mm/s |
| Acima de 40 Hz 50 mm/s | Acima de 40 Hz 50 mm/s |

* Para valores de frequência abaixo de 4 Hz, deve ser utilizado como limite o critério de deslocamento de partícula de pico de no máximo 0,6 mm (de zero a pico)

Para a verificação desses níveis, os seguintes procedimentos deverão ser seguidos:

- Instalação do sensor (geofone)

Quando a medição for executada junto ao limite da área de operação do empreendimento, o sensor será instalado no ponto onde presumivelmente deverá ser atingido o maior valor de velocidade de vibração de partícula.

Quando a medição for executada em locais onde existam edificações, os sensores serão instalados preferencialmente em terreno natural ou aterro consolidado, evitando sempre que possível solo desagregado, assim como calçadas, passarelas ou qualquer tipo de piso pavimentado. O sensor deverá ser instalado o mais próximo possível da edificação monitorada (a menos de 3 m desta ou 10 % da distância à fonte, o que for menor) e no lado voltado para o local da detonação.

O geofone contendo os transdutores deverá ser nivelado da melhor forma possível, posicionando-o de forma a que o canal longitudinal/radial fique apontado para o local da detonação ou, pelo menos, para o ponto da área central da detonação quando estiverem sendo monitoradas detonações em diferentes locais do empreendimento a partir de um ponto fixo de monitoramento

- **Fixação do sensor**

O sensor de velocidade de vibração de partícula deverá ser fixado rigidamente ao meio físico objeto da medição. Na impossibilidade de fixação em solo, este poderá ser fixado em rocha, na própria estrutura monitorada ou em um piso pavimentado próximo a ela. Para fixação dos sensores deverá ser observado o estabelecido a seguir:

- a) No caso de superfície rígida, o sensor poderá ser fixado por grampos ou parafusos apropriados, ou utilizando-se gesso ou outro material adesivo que torne o sensor o mais perfeitamente solidário possível ao meio de propagação (rocha, pavimento e, eventualmente, a própria estrutura);
- b) No caso de solo, deve-se preferencialmente enterrar o sensor (cravando e/ou cobrindo-o com solo), a uma profundidade não inferior a 10 cm e não superior a 30 cm;
- c) Alternativamente, quando o solo permitir uma boa fixação, o sensor poderá ser simplesmente cravado na superfície limpa do terreno.

- **Programação do sismógrafo (velocidade de vibração de partícula) e tempo de captação**

O nível de disparo (trigger) dos canais de vibração será programado de forma a ser baixo o suficiente para acionar o geofone pela vibração proveniente da fonte que se deseja medir e alto o suficiente para minimizar a ocorrência de falsos disparos, provocados por outras fontes. O nível de disparo estará ligeiramente acima do esperado para vibrações de fundo existentes no entorno do ponto de monitoramento.

O tempo programado para captar e gravar um evento será suficiente para registrar a totalidade da onda de vibração e da onda de pressão acústica, em um mesmo registro sismográfico.

2.4.7.3 Medidas preventivas e de controle

Além do monitoramento das vibrações, serão adotadas medidas preventivas e de controle para atenuar o impacto provocado na população do entorno do empreendimento. Entre as principais, citam-se:

- Implantação de um sistema de informação à população quanto às atividades de desmonte, envolvendo aspectos como sinalização, horário de detonação, procedimentos de segurança adotados e outros
- Estabelecimento de um registro de reclamações em formulário adequado;

- Capacitação para as pessoas envolvidas no processo de desmonte em relação a procedimentos que minimizem os impactos ambientais e a manutenção do registro de todos os relatórios;
- Avaliação imediata de problemas estruturais que venham a ocorrer - devido às detonações - nas construções localizadas nas regiões onde haverá monitoramento;
- Execução imediata de medidas corretivas nas construções afetadas devido às detonações.

Ressalta-se que as obras ocorrerão somente em horário comercial, de forma que não haverá detonações no período noturno. Excepcionalmente, em casos em que alguma atividade necessite ser executada à noite, por motivos de força maior.

2.4.7.4 Ações de educação ambiental para os trabalhadores

No escopo do Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador (PEAT) deverão ser realizadas palestras com o intuito de conscientizar a mão de obra envolvida na implantação do empreendimento com relação aos objetivos deste subprograma e de fornecer as orientações necessárias para o seu cumprimento.

2.4.8 Acompanhamento das ações executadas

O monitoramento das vibrações será executado durante todo o período em que houver necessidade de detonações.

Os registros efetuados e os resultados das medições deverão ser tratados na forma de relatórios de acompanhamento, que se prestam como evidência do atendimento às ações propostas, subsidiando, ainda, a avaliação de desempenho em relação ao cumprimento do subprograma.

Ainda como medidas de acompanhamento, deverão ser consideradas na análise deste subprograma eventuais queixas e reclamações da população do entorno do empreendimento, que representam potenciais receptores sensíveis acerca da produção excessiva de ruídos por parte das atividades construtivas. Essas manifestações deverão ser incluídas na análise para definição das medidas preventivas ou de controle a serem adotadas.

2.4.9 Inter-relação com outros programas

- Plano de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) – assuntos relacionados às boas práticas construtivas e emissões excessivas de ruídos;
- Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno.

2.4.10 Atendimento aos requisitos legais e normativos

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR 9.653:2018 – Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

2.4.11 Recursos necessários

2.4.11.1 Recursos humanos

Para a execução deste subprograma, recomenda-se um profissional habilitado e com experiência no monitoramento de vibrações em empreendimentos similares, que será responsável pelas medições, acompanhamento da execução das ações de controle e elaboração dos relatórios de acompanhamento e dos relatórios consolidados.

2.4.11.2 Recursos materiais

- Sismógrafos de engenharia;
- Materiais de apoio administrativo para impressão de documentos e formulários;
- Câmera fotográfica e GPS portátil;
- Veículo 4x4.

2.4.12 Instituições envolvidas

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Subprograma de Monitoramento de Vibrações são elencadas na sequência:

- Empreendedor;
- Empreiteira responsável pela construção;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama);
- Consultoria ambiental responsável pela execução do Subprograma de Monitoramento de Vibrações.

2.4.13 Cronograma executivo

Ações propostas no âmbito do Subprograma de Monitoramento de Vibrações devem ser implementadas na medida em que houver necessidade de uso de explosivo durante a obra, a previsão é que o uso de explosivos se restrinja ao primeiro ano da obra. Assim, as ações desenvolvidas no âmbito deste subprograma devem perdurar ao longo do primeiro ano da obra, até o fim da necessidade de uso de explosivos, de acordo com o Plano de Fogo a ser elaborado.

Semestralmente serão elaborados relatórios técnicos de acompanhamento, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao subprograma. A **Tabela 2-15** a seguir apresenta o cronograma executivo do Subprograma de Monitoramento de Vibrações.

Tabela 2-15 - Cronograma executivo do Subprograma de Monitoramento de Vibrações.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas de monitoramento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proposição de medidas preventivas e de controle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios consolidados encaminhados ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.4.14 Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do Subprograma de Monitoramento de Vibrações está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Função no projeto |
|-----------------------------|---|-------------------------|---------|----------------|-------------------|
| Raquel Medeiros | Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho | CREA 16.987/D-DF | 3974519 | Ambientare | Elaboração |
| Vanessa Bloomfield | Engenheira Florestal | CREA 156809 / D-RJ | 2529811 | Ecology Brasil | Revisão |
| Kleber de Sá Carvalho Filho | Gestor Ambiental/ Veterinário | CRMV/MG 10493 | 4648069 | Ecology Brasil | Revisão |
| Amanda Santos Machado | Engenheira Ambiental | CREA – RJ 2017121610 | 5450404 | Ecology Brasil | Revisão |
| Sidney Rocha de Araújo | Engenheiro Florestal | CREA-RJ 2001108767 | 4960590 | Ecology Brasil | Revisão |

2.5 SUBPROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

2.5.1 Apresentação

Em empreendimentos localizados em áreas de vegetação preservada, a exemplo da PCH Salto Cafesoca, a implantação de canteiro de obras, via de acesso e de estruturas de apoio, tais como bota-fora, áreas de empréstimo, entre outros, alteram o uso do solo inicial e podem produzir grande volume de material particulado, ou Partículas Totais em Suspensão (PTS). Além disso, o tráfego de veículos pesados e maquinário em áreas de solo exposto também gera suspensão de material particulado na atmosfera, que pode alterar a qualidade do ar em seu entorno.

A tomada de medidas que minimizem a emissão de poluentes atmosféricos relacionados à implantação do empreendimento é fundamental para manter a qualidade do ar dentro dos parâmetros exigidos pela legislação, minimizando o impacto ambiental decorrente. Desta forma, são definidos como alvos deste subprograma as comunidades e ocupações humanas concentradas nas proximidades do canteiro de obras e vias de acesso.

2.5.2 Justificativa

Para a implantação da PCH Salto Cafesoca se faz necessário o estabelecimento de canteiro de obras e de estruturas de apoio que requerem a exposição do solo, tais como instalação de canteiro de obras, abertura de áreas de empréstimo e de bota-fora, entre outros, além da abertura de acessos provisórios e melhoria daqueles existentes. O tráfego de veículos leves e pesados e de maquinário nos acessos não pavimentados e outras áreas de solo exposto, assim como a movimentação de grandes volumes de solo e material inconsolidado durante a fase de construção, incluindo as detonações de rocha para implantação da ensecadeira, serão responsáveis pela geração de poluentes atmosféricos e ressuspensão de material particulado na atmosfera, que, quando gerados em altas concentrações, podem alterar a qualidade do ar localmente.

Por sua natureza, poluentes atmosféricos são agentes impactantes de ampla distribuição, cujos impactos podem ser sentidos pelos trabalhadores da obra, população circunvizinha e também comunidades faunísticas no entorno do empreendimento.

Dessa forma, é notável que medidas sejam adotadas no intuito de minimizar a emissão de poluentes atmosféricos relacionados à implantação da PCH, garantindo a proteção dos recursos naturais da região onde o empreendimento será inserido, o conforto da população lindeira e o atendimento à legislação vigente.

Vale ressaltar que durante a etapa de operação do empreendimento, não está prevista a continuidade deste subprograma, visto que não é esperada a geração de volumes de material particulado e/ou poluentes atmosféricos.

2.5.3 Objetivos

O principal objetivo do presente subprograma é estabelecer as diretrizes para o controle da poluição atmosférica durante a fase de implantação da PCH Salto Cafesoca. Como objetivos específicos, citam-se:

- Mapear os principais pontos de geração de poluentes atmosféricos relacionados ao empreendimento;
- Propor medidas de controle para reduzir a geração e ressuspensão de material particulado nas áreas-fonte relacionadas à implantação do empreendimento;
- Propor medidas de controle para minimizar a emissão de poluentes atmosféricas decorrentes da queima de combustíveis fósseis na etapa de implantação do empreendimento;
- Redução do incômodo à população lindeira em relação a alterações na qualidade do ar decorrentes das atividades construtivas.

2.5.4 Metas

- Identificação de 100% dos pontos geradores de poluentes atmosféricos durante a etapa de instalação do empreendimento;
- Controle da ressuspensão de material particulado em 100% pontos geradores identificados na etapa de implantação;
- Monitorar (escala de Ringelmann) a frota veicular de maneira escalonada e com periodicidade mensal, de modo que a cada mês seja verificada a totalidade da frota que circula na área do empreendimento;
- Monitorar os grupos geradores de energia com medição de material particulado, NOx, SO2 CO e demais parâmetros estabelecidos na legislação;
- Acompanhamento de 100% das reclamações feitas pela população lindeira em relação à alteração na qualidade do ar durante a fase construtiva, registradas por meio do canal de ouvidoria.

2.5.5 Indicadores

- Percentual do número de pontos geradores de poluentes atmosféricos identificados fora dos padrões permitidos em relação aos pontos aferidos, durante a etapa de instalação do empreendimento;
- Percentual do número de pontos geradores identificados na etapa de implantação onde houve controle da ressuspensão de material particulado;

- Percentual do número de grupos geradores monitorados;
- Percentual do total de veículos da frota monitorado a cada mês;
- Percentual entre o número de reclamações recebidas no canal de ouvidoria do empreendimento e aquelas atendidas pelo empreendimento, relacionadas a qualidade do ar durante a fase de construção.

2.5.6 Público-alvo

O público alvo deste programa são os trabalhadores e colaboradores externos que tenham acesso ao canteiro de obras, áreas de apoio e frentes de serviço, além das populações lindeiras ao empreendimento, sobretudo as comunidades ribeirinhas de Prainha I e Prainha II e do bairro do Russo, em Oiapoque.

Cabe destacar que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste programa, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às leis ambientais relacionadas a qualidade do ar. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão deste tema.

Cita-se também o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), como órgão regulamentador do licenciamento ambiental do empreendimento em tela.

2.5.7 Metodologia e descrição das atividades

Para realizar a mitigação dos impactos adversos oriundos da emissão de poluentes atmosféricos durante a implantação da PCH Salto Cafesoca são propostas medidas com a finalidade de prevenir e controlar a geração e ressuspensão de material particulado e a emissão de poluentes atmosféricos. A aplicação das medidas se dá nos locais previamente identificados como áreas alvo do programa, conforme descrito nos itens subsequentes.

2.5.7.1 Definição das áreas alvo

As áreas alvo do presente subprograma compreendem todos os pontos com potencial para geração e ressuspensão de material particulado e emissão de poluentes atmosféricos (notadamente emissões veiculares) durante a etapa de obras. Nesse contexto, estão incluídos os locais previstos para o canteiro de obras, áreas de empréstimo de material não consolidado e bota-fora, assim como as vias não pavimentadas de acesso ao empreendimento e a área destinada para implantação da Rede de Média Tensão (RMT).

Em relação às áreas-fonte associadas aos acessos que serão utilizados para implantação do empreendimento, aquelas com maior potencial para geração de particulados são o trecho da rodovia BR-156 entre a subestação (SE) Oiapoque (operada pela Companhia de Eletricidade do Amapá - CEA) e o distrito de Clevelândia do Norte, e a estrada vicinal sob comando do exército brasileiro, a partir do entroncamento com a BR-156, e que dará acesso ao futuro sítio da PCH Salto Cafesoca. A rodovia BR-156 possui pista de rolamento em leito natural, e o acesso vicinal, que será ampliado e melhorado, também permanecerá não pavimentado.

Apesar de ambos configurarem importantes fontes geradoras de PTS, são registrados potenciais receptores sensíveis apenas no trecho entre a SE Oiapoque e o rio Pantanari, às margens da rodovia BR-156, em área urbana do município de Oiapoque (bairro do Russo). Cabe destacar que este trecho também será seccionado

pela RMT, de forma que além do trânsito de veículos ao longo da rodovia, a movimentação de solo necessária para implantação da linha também será responsável pela suspensão de particulados na atmosfera. Não foram identificados receptores sensíveis ao longo do restante do traçado da RMT, tampouco instalados às margens da via de acesso sob comando do exército.

Muito embora o distrito de Clevelândia do Norte não esteja posicionado na ADA do meio físico, sua relativa proximidade com o local previsto para circulação dos veículos associados à implantação do empreendimento (dista aproximadamente 350 m do entroncamento da BR-156 com a estrada vicinal sob comando do exército) o posiciona como potencial receptor sensível à eventuais alterações na qualidade do ar.

Já as comunidades ribeirinhas Prainha I e Prainha II, cujo levantamento socioeconômico apontou a existência de oito residências (ECOLOGY BRASIL, 2017), constituem as áreas habitadas mais próximas ao canteiro de obras, estando, portanto, entre os principais receptores sensíveis à alteração na qualidade do ar na etapa construtiva.

Por fim a área destinada aos grupos geradores de energia no canteiro de obras também é definido como área alvo para ser realizado a aferição de emissão de material particulado.

Ressalta-se que o subprograma não deve se restringir às áreas supracitadas, devendo ser estendido a todos os locais com potencial para geração de particulados sólidos, que porventura surjam quando do início das obras ou em decorrência de alterações no projeto executivo, aos quais devem ser aplicadas medidas mitigadoras da mesma forma que para os locais identificados.

2.5.7.2 Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras listadas dizem respeito a ações de controle em relação à geração e ressuspensão de material particulado e emissões veiculares, de forma a reduzir o impacto das atividades construtivas sobre a qualidade do ar.

2.5.7.2.1.1 Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego

A emissão de material particulado em vias de tráfego é diretamente proporcional à velocidade do veículo que nelas transita. Quanto maior for a velocidade do veículo, maior será o potencial de arraste das partículas existentes sobre a via e sua conseqüente dispersão na atmosfera. Assim, a determinação de limites de velocidade para cada trecho das vias potencialmente emissoras de poeira, por meio de implantação de sinalização específica, auxiliará no controle das emissões de material particulado.

Essa medida deve ser priorizada, sobretudo, no trecho da rodovia BR-156 entre a subestação Oiapoque e o entroncamento com a estrada vicinal sob comando do Exército brasileiro, que dará acesso ao canteiro de obras e estruturas de apoio da PCH Salto Cafesoca. Tal medida também deve ser estendida aos acessos temporários construídos. A sinalização deve ser implementada concomitantemente ao início das obras.

Vale ressaltar que os limites de velocidade devem estar em conformidade à legislação municipal, não devendo ser superiores àqueles já estabelecidos em convenção pelo município. As placas de sinalização também devem estar em concordância à padronização definida pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), atualizada à época da implantação do empreendimento.

Ressalta-se que os caminhões que forem transitar com carga em região estranha àquela prevista para as obras do empreendimento deverão estar com as caçambas protegidas por meio de lonas.

2.5.7.2.1.2 Umectação das áreas de solo exposto

A aspersão de água na superfície das vias não pavimentadas propicia o controle imediato das emissões de material particulado, mantendo-se eficaz enquanto perdurar a alta umidade da camada superficial da pista de rolamento. Uma rotina operacional de umectação das vias de acesso ao empreendimento, das áreas internas do canteiro de obras e da central de britagem deve ser implantada e mantida, levando-se em consideração a intensidade de utilização da via, as condições meteorológicas incidentes e a rotina da comunidade lindeira.

Na mesma linha de raciocínio, deverão ser realizadas aspersões de água sobre volumes de solo revolvidos e/ou movimentados pelas atividades construtivas que permanecerão estocados aguardando reuso ou destinação final, assim como sobre intervenções geométricas nos terrenos que propiciem a exposição da face dos taludes por longos períodos.

Na impossibilidade de realizar umectação em volumes de solo ou outros materiais pulverulentos (como cimento), em função da necessidade de preservação de baixos índices de umidade, deve-se proceder à cobertura e proteção dessas áreas-fonte, de modo a impedir sua dispersão na atmosfera.

Para todas as situações, sugere-se o preenchimento de fichas para controle das frequências de umectação, contendo dia e horário dos eventos. No caso das vias de acesso, as anotações devem ser realizadas pelo motorista do caminhão-pipa, no momento que este intercepta um ponto notável fixo, de modo que possam ser contabilizadas tanto a quilometragem quanto o número de viagens. As aspersões nas áreas internas do canteiro de obras, em volumes de solo e taludes expostos também devem ser registradas.

Quanto à frequência, recomenda-se que durante o período seco (entre julho e novembro), os eventos de umectação sejam realizados duas vezes ao dia, um em cada período do dia (manhã e tarde). Já durante o período chuvoso, a umectação pode ser reduzida para uma vez ao dia, mesmo em dias com registro de pluviometria, uma vez que os índices elevados de radiação solar registrados para a região (ECOLOGY BRASIL, 2017) propiciam a rápida evaporação da umidade na superfície. Todavia, recomenda-se alternar os eventos de umectação aos eventos chuvosos, assim, caso chova no período da manhã, a umectação deve ser realizada à tarde; caso tenha chovido à noite ou na madrugada anterior, a umectação pode ser realizada à tarde.

2.5.7.2.1.3 *Check-list* de veículos e maquinário dotados de motores a diesel

Os veículos e maquinários movidos a diesel utilizados nas obras da PCH Salto Cafesoca deverão passar por um *check-list* preventivo, de maneira alternada, de modo que, a cada mês, seja feita a verificação da totalidade da frota que circula na área do empreendimento. Nessas avaliações, serão inspecionados aspectos vulneráveis para poluição do meio ambiente, devendo, portanto, ser priorizada a inspeção de fumaça preta e a validade da troca dos óleos e filtros. O processo de verificação deve ser registrado na forma de ficha, de forma que possa configurar evidência de atendimento ao programa.

Sugere-se que a inspeção em questão seja realizada conjuntamente àquelas previstas para o Subprograma de Gerenciamento de Efluentes, que se encarregará da verificação de possíveis vazamentos de óleo e combustíveis, de modo a concentrar todas as informações acerca dos veículos e maquinário em uma única ficha.

Os veículos e maquinário identificados com desvios deverão ser encaminhados para manutenção corretiva, a qual também se exige evidência da realização, comprovada por meio de notas fiscais com discriminação dos serviços ou planilhas de auto monitoramento da frota.

A despeito das ações citadas, ressalva-se a importância da realização de manutenção programada em veículos e maquinário da frota, conforme instrução dos fabricantes e montadoras, de forma a prevenir eventuais desvios que impactem sobre a qualidade do ar ou do solo, ou mesmo sobre a segurança dos operadores e trabalhadores da obra. Cumpre destacar que veículos regulados e com manutenção em dia, incluindo o estado de conservação dos pneus, promove menor arraste de partículas no solo, reduzindo a geração e ressuspensão de material particulado.

2.5.7.2.1.4 Avaliação da eficiência das ações de controle de emissão atmosférica

Como método de avaliação da eficiência das ações implementadas visando a diminuição da emissão de particulados será realizado a implantação de amostradores de Grandes Volumes de Ar Externo (AGV) (Ex.: Modelo HIVOL 3000 da ECOTECH), nos principais receptores sensíveis à alteração na qualidade do ar, como moradores de Prainha I e Prainha II, distrito de Clevelândia do Norte, moradores do trecho entre a SE Oiapoque e o rio Pantanari, às margens da rodovia BR-156, em área urbana do município de Oiapoque (bairro do Russo), para o monitoramento da qualidade do ar e níveis de riscos de emissões. Os resultados das concentrações obtidas a partir das amostragens deverão ser comparados ao Padrão de Qualidade do Ar de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, estabelecido pela Resolução CONAMA 491/18.

2.5.7.2.1.5 Medidas Corretivas

Mesmo com a manutenção preventiva prevista para equipamentos e frota veicular, não se descarta a possibilidade de haver emissão em níveis superiores àqueles previstos nas normas. Caso isso ocorra, o equipamento ou veículo será retirado de serviço para avaliação de definição das medidas corretivas a serem utilizadas, sempre com base no manual de manutenção do respectivo equipamento.

As principais medidas corretivas a serem adotadas são lubrificação de peças e substituição daquelas defeituosas; ajustes de parâmetros de funcionamento; reciclagem e capacitação de novos funcionários para a operação de equipamentos, máquinas e veículos; troca de equipamentos e veículos.

2.5.7.2.1.6 Usina de concreto/Central de britagem

A fim de se reduzir a emissão de particulados na usina de concreto e central de britagem, serão instalados filtros nessas estruturas. Além disso, serão instalados dispositivos aspersores para controlar a emissão da poeira na central da britagem. Essas ações estarão associadas à umectação frequente do solo nesses locais e das respectivas vias de acesso.

2.5.7.3 Ações de educação ambiental para os trabalhadores

No escopo do Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador (PEAT) deverão ser realizadas palestras com o intuito de conscientizar a mão de obra envolvida na implantação do empreendimento, com relação aos objetivos deste subprograma e de fornecer as orientações necessárias para o seu cumprimento. Os trabalhadores devem ser periodicamente sensibilizados quanto à adoção de boas práticas ambientais para redução da emissão de particulados sólidos, sobretudo respeito aos limites de velocidade quando da condução de veículos nas vias de acesso e áreas internas do canteiro de obras. Recomenda-se o uso de material gráfico informativo, a exemplo de cartazes, para auxiliar na fixação do conteúdo por parte dos trabalhadores.

2.5.8 Acompanhamento das ações executadas

O acompanhamento das ações executadas no âmbito deste subprograma deve ser feito com base nos registros feitos nas fichas de umectação e *check-list* preventivo de veículos e maquinário, incluindo inspeção de fumaça preta. Recomenda-se que o *check-list* ocorra simultaneamente àquele já previsto no Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos e Subprograma de Gerenciamento de Efluentes, de modo a concentrar todas as informações acerca dos veículos e maquinário em uma única ficha. A implantação da sinalização ao longo das vias de acesso é responsabilidade do Programa de Mobilidade Urbana e Transporte.

Os registros de reclamações que possam ser feitos pela comunidade do entorno do empreendimento servirão, também, para avaliar a eficiência das ações de controle implementadas.

Os registros efetuados nas fichas resultantes das inspeções, bem como as reclamações da comunidade, deverão ser tratados na forma de relatórios trimestrais de acompanhamento, que se prestam como evidência do atendimento às ações propostas, subsidiando, ainda, a avaliação de desempenho em relação ao cumprimento do subprograma e sua reestruturação, caso necessário.

2.5.9 Inter-relação com outros programas

- Plano de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) – assuntos relacionados às boas práticas construtivas e controle do material particulado em suspensão;
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno.

2.5.10 Atendimento aos requisitos legais e normativos

- ABNT NBR nº 9.547:1997 – Material particulado em suspensão no ar ambiente – Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume;

- Portaria Normativa IBAMA nº 348/1990 – Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar e as concentrações de poluentes atmosféricos;
- Resolução CONAMA nº 491/2018 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR;
- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – “Lei dos Crimes Ambientais”, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

2.5.11 Recursos necessários

2.5.11.1 Recursos humanos

Para a execução do subprograma, recomenda-se um profissional de nível superior com experiência em monitoramento da qualidade do ar em empreendimentos similares, que será responsável pelas atividades de inspeção e acompanhamento das ações mitigadoras adotadas, assim como pela reunião das evidências de atendimento ao subprograma e elaboração dos relatórios de acompanhamento e relatórios consolidados.

2.5.11.2 Recursos materiais

- Escala Ringelmann ou Opacímetro;
- Placas de sinalização de limites de velocidade;
- Materiais de apoio administrativo para impressão de documentos e formulários;
- Amostradores de Grandes Volumes de Ar Externo (Hi-vol)
- Câmera fotográfica e GPS portátil;
- Veículo 4x4.

2.5.12 Instituições envolvidas

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas são elencadas na sequência:

- Empreendedor;
- Empreiteira responsável pela construção;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama);
- Consultora Ambiental responsável pela execução do subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas.

2.5.13 Cronograma executivo

Ações propostas no âmbito do Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas devem ser implementadas a partir do início da instalação do canteiro de obras, incluindo a etapa de limpeza do terreno e terraplenagem.

Semestralmente deverão ser elaborados relatórios técnicos de acompanhamento, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao programa. Na **Tabela 2-16** é apresentado o cronograma executivo do Subprograma de Controle das Emissões Atmosféricas.

Tabela 2-16 - Cronograma executivo do Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mapeamento das áreas alvo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementação da sinalização de controle de velocidade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umectação das áreas alvo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Check-list da frota de veículos e maquinário | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios consolidados encaminhados ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.5.14 Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas está abaixo discriminada:

| PROFISSIONAL | FORMAÇÃO | CREA | CTF | EMPRESA | FUNÇÃO NO PROJETO |
|-----------------------------|---|-------------------------|---------|----------------|-------------------|
| Raquel Medeiros | Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho | CREA 16.987/D-DF | 3974519 | Ambientare | Elaboração |
| Vanessa Bloomfield | Engenheira Florestal | CREA 156809 / D-RJ | 2529811 | Ecology Brasil | Revisão |
| Kleber de Sá Carvalho Filho | Gestor Ambiental/ Veterinário | CRMV/MG 10493 | 4648069 | Ecology Brasil | Revisão |
| Amanda Santos Machado | Engenheira Ambiental | CREA – RJ 2017121610 | 5450404 | Ecology Brasil | Revisão |
| Sidney Rocha de Araújo | Engenheiro Florestal | CREA-RJ 2001108767 | 4960590 | Ecology Brasil | Revisão |

2.6 SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

2.6.1 APRESENTAÇÃO

A geração de resíduos sólidos é uma consequência direta e esperada da implantação de empreendimentos, independente da tipologia ou porte. Tais resíduos são gerados a partir do momento da limpeza e terraplenagem do terreno, estendendo-se durante toda a implantação das obras civis e estruturas de apoio. Dessa forma, é imperativo que os resíduos oriundos destas atividades sejam adequadamente quantificados, acondicionados, armazenados, tratados e destinados de acordo com legislação e normativas vigentes.

Para tanto, são estabelecidas metodologias e ações que devem ser implementadas pelo empreendedor e empreiteira contratada e acompanhadas pelos responsáveis técnicos durante todo o período de implantação do empreendimento, de acordo com as atividades geradoras e especificidades da tipologia construtiva, visando, sobretudo, a minimização da geração de resíduos na fonte primária e a disposição final adequada para o tipo de resíduo.

Cabe destacar que, embora o gerenciamento de resíduos sólidos deva se estender à etapa de operação, em função das atividades de manutenção da pequena central hidrelétrica, as orientações apresentadas no documento em tela contemplam apenas a fase da instalação, uma vez que o subprograma é integrante do PAC, atrelado à fase construtiva. A expectativa é que, em função da baixa geração estimada de resíduos e da proximidade com a Usina Termelétrica (UTE) Oiapoque, distante cerca de 8 km do aproveitamento e operada pelo mesmo empreendedor, os resíduos sólidos gerados durante a operação da PCH Salto Cafesoca sejam encaminhados para a UTE, uma vez que esta dispõe de espaço físico adequado ao correto armazenamento temporário e prática regular de destinação. Na eventualidade de que esses resíduos sejam encaminhados para a UTE, essa transferência será formalizada entre as partes envolvidas previamente à obtenção da Licença de Operação, mediante termo de parceria, além de constar no Plano de Gerenciamento de Resíduos para a fase de operação a ser encaminhado ao Ibama.

2.6.2 Justificativa

O Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da PCH Salto Cafesoca justifica-se pelo Art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que atribui “[...] às empresas de construção civil [...] e aos geradores de resíduos industriais a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde a sua geração até a sua disposição final” e a PORTARIA do Ministério do Meio Ambiente Nº 280, DE 29 DE JUNHO DE 2020, “É de responsabilidade dos geradores/transportadores/receptores apresentar cadastro do SINIR, para emissão de manifestos de resíduos e inventário”.

Nesse cenário, sabe-se que a mobilização para a instalação das estruturas civis do aproveitamento e da Rede de Média Tensão (RMT) inclui atividades geradoras de resíduos sólidos e da construção civil, cujo volume e tipologia variam de acordo com as fases da obra. O acúmulo indiscriminado de resíduos pode oferecer riscos ao meio ambiente, como contaminação dos solos, águas subterrâneas e ecossistemas aquáticos, eutrofização dos corpos d’água e instalação de focos erosivos. Pode, ainda, favorecer a atração e desenvolvimento de espécies vetores de doenças (como insetos, roedores, marsupiais, pombos), além de espécies de importância médica (escorpiões e aranhas), oferecendo risco de transmissão de doenças e acidentes com animais peçonhentos aos trabalhadores e comunidades residentes no entorno das obras.

Portanto, o gerenciamento de resíduos sólidos possui caráter preventivo e de controle, uma vez que sua implantação se estende por todas as fases construtivas do empreendimento, garantindo o acompanhamento dos resíduos gerados até sua disposição final, visando a não geração de passivos ambientais, além da redução do consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis e energia por meio do incentivo a não geração, bem como da reutilização e reciclagem dos resíduos inevitavelmente gerados.

2.6.3 Objetivos

O Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos objetiva realizar a gestão dos resíduos sólidos reduzindo a geração de resíduos na fonte primária, segregando e assegurando o correto manuseio, armazenamento temporário, transporte interno e externo, reutilização, reciclagem e disposição final dos materiais descartados, minimizando, assim, o risco de contaminação de corpos d’água e seu assoreamento, contaminação do solo, proliferação de vetores de doenças, poluição visual e mau cheiro.

Em relação aos objetivos específicos, citam-se:

- Gerenciar os resíduos sólidos na etapa de implantação do empreendimento, desde a sua geração até sua destinação final ambientalmente adequada;
- Manejar adequadamente os resíduos orgânicos gerados, encaminhando-os a aterros sanitários ou controlados mediante autorização do poder público municipal ou realizando sua doação quando viável;
- Acompanhar o processo de manejo, transporte e disposição final dos resíduos descartados junto às transportadoras e destinatários.

2.6.4 Metas

- 100 % dos resíduos sólidos gerados nas obras do empreendimento, gerenciamento;
- 100% do local de armazenamento temporário de resíduos sólidos de acordo com a classificação e periculosidade dos resíduos, implantado;
- 100 % do processo de manejo, transporte e destinação final dos resíduos gerados nas obras, acompanhado em todas as etapas;

2.6.5 Indicadores

- Percentual de resíduos sólidos descartados e encaminhados à reutilização/reciclagem/destinação final em aterros sanitários, controlados autorizados pelo poder público, na etapa construtiva;
- Número de frentes de serviço com coletores seletivos de resíduos contraposto ao número total de frentes de serviço;
- Percentual de e resíduos descartados declarados em Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) e termos de doação, contraposto ao total gerado pela obra.

2.6.6 Público-alvo

O público-alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos com a implantação do empreendimento, tanto com o canteiro de obras quanto as frentes de serviço da Rede de Média Tensão. Cabe destacar que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste subprograma, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às leis ambientais que preconizam o gerenciamento de resíduos sólidos. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão dos resíduos.

Cita-se também o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), como órgão regulamentador do licenciamento ambiental do empreendimento em tela.

2.6.7 Metodologia e descrição das atividades

As atividades a serem desenvolvidas no âmbito do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da PCH Salto Cafesoca são baseadas nas diretrizes reguladoras e instrumentos de gestão que tem por função a implantação de um sistema de gerenciamento ambiental que envolve desde a geração até a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos produzidos durante a instalação do empreendimento.

A geração de resíduos é diretamente dependente do cronograma executivo. As obras estão previstas para serem concluídas em 18 meses, tendo início no mês 1 a partir da implantação dos acessos de serviço e canteiro de obras no sítio do futuro aproveitamento hidrelétrico. Concomitantemente à implantação das estruturas de geração, será instalada a Rede de Média Tensão (RMT) de 34,5 kV, que ligará a subestação elevadora da PCH Salto Cafesoca à subestação coletora Oiapoque, já em operação.

Dessa forma, a área de abrangência das ações pertinentes a este subprograma se estende aos limites das áreas intervencionadas pelo empreendimento, a saber: i) Canteiro de obras, áreas de empréstimo, bota-foras, enseadeiras e vias de acesso a serem abertas e/ou melhoradas; ii) Faixa de servidão da Rede de Média Tensão (RMT) subterrânea, que alcança 3 m lateralmente a partir do eixo da linha, estendendo-se por 9,4 km longitudinalmente.

2.6.7.1 Gerenciamento dos resíduos sólidos

Há uma correlação direta entre os fluxos e os estoques de materiais nos locais em obras e o evento da geração de resíduos. Por conta disso, é importante observar as formas de acondicionamento dos materiais segundo critérios de classificação, frequência de utilização, empilhamento máximo, distanciamento entre fileiras, alinhamento das pilhas, distanciamento do solo, separação, isolamento ou envolvimento (por ripas, papelão, isopor, etc.), preservação da limpeza e proteção contra a umidade do local. A boa organização dos espaços para estocagem dos materiais facilita a verificação e o controle dos estoques e otimiza a utilização dos insumos.

A prática de circular pela obra sistematicamente, visando localizar possíveis “sobras” de materiais para resgatá-los de forma classificada e novamente disponibilizá-los até que se esgotem, pode gerar economia substancial. Isso permite reduzir a quantidade de resíduos gerados e otimizar o uso da mão de obra, uma vez que não há a necessidade de transportar resíduos para o armazenamento. A redução da geração de resíduos também implica redução dos custos de transporte externo e destinação final.

O objetivo prioritário do gerenciamento é a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final adequada. Dessa forma, sugere-se que o gerenciamento de resíduos sólidos no canteiro de obras e frentes de serviço da Rede de Média Tensão siga as etapas discriminadas na sequência.

Ressalta-se que as ações previstas neste subprograma serão executadas na fase de instalação do empreendimento. Durante a operação da PCH, não são previstos funcionários lotados nas dependências do empreendimento, já que toda a operação será gerenciada remotamente a partir sala de comando da UTE Oiapoque, sob responsabilidade do mesmo empreendedor. Está prevista apenas a permanência de um vigilante na guarita da PCH, para o qual será instalado banheiro dotado de sistema fossa séptica. Neste mesmo local, haverá lixeiras para o descarte seletivo de resíduos sólidos, tais como: papel, plástico, orgânicos, etc.

As principais normativas que regem o tema de gerenciamento de resíduos e que, portanto, são consideradas na estrutura do presente programa, são citadas no âmbito de cada item discutido.

i. Classificação e segregação

A necessidade de providenciar a segregação de resíduos na fonte tem como objetivos principais preservar as propriedades qualitativas daqueles com potencial de recuperação e reciclagem, evitar a mistura de resíduos incompatíveis, diminuir o volume de resíduos perigosos a serem destinados e, conseqüentemente, os custos de sua destinação.

A segregação dos resíduos é diretamente dependente da sua classificação, que deve ser feita prioritariamente na fonte. Dos diferentes tipos de resíduos que serão produzidos durante a implantação do aproveitamento, os resíduos da construção civil (RCC) destacam-se pelo volume significativo. Segundo a Resolução CONAMA nº 307/02, resíduos da construção civil são aqueles provenientes da construção, demolição, reformas, reparos e da preparação e escavação do solo.

Além dos RCC, resíduos orgânicos e sanitários também serão produzidos no canteiro de obras e frentes de serviço da Rede de Média Tensão. Em escala reduzida, também serão gerados resíduos oleosos, provenientes da oficina e geradores; além de resíduos infectocontagiosos, oriundos do ambulatório, foram identificadas as seguintes empresas locais com potencial para coletar, transportar e realizar a destinação final de todos os resíduos gerados na implantação do empreendimento, e seguem abaixo:

- Mega Reciclagens

Endereço: Rodovia AP 440 Km 9 - Macapá/AP

Telefone: (96) 99151-3081

- Tratalyx Serviços Ambientais do Brasil

Endereço: Avenida Benedito Costa da Silva, 765-A – Marabaixo, Macapá/AP

Telefone: (96) 99190-7105

- Arquimaq Reciclagem

Endereço: Avenida Maria Quitéria, 1892 – Santa Rita, Macapá - AP

Telefone: (96) 99107-0080

- Fenix Serviços de Coleta de Resíduos Industriais

Endereço: Distrito Industrial, expansão Porto do Céu, Quadra 09, número 01

Telefone: (96) 3223-7303

- Aterro Municipal de Macapá

Endereço: Avenida Raimundo Alvares da Costa, 2800 – Santa Rita, Macapá - AP

Telefone: (96) 98802-8647.

Os resíduos da construção civil dispõem de regulamentação específica dada pela Resolução CONAMA nº 307/02, alterada pelas Resoluções nº 348/04, 431/11, 448/12 e 469/15. As normativas definem classes para os resíduos, de modo que tal classificação deve ser adotada quando da segregação e acondicionamento destes no canteiro de obras e nas frentes de serviço, conforme a **Tabela 2-17**.

Tabela 2-17 - Classificação dos resíduos da construção civil (RCC) conforme Resolução CONAMA nº 307/2005 e alterações.

| Classes | Classificação pela Res. CONAMA nº 307/05 | Principais alterações |
|-----------------|---|---|
| Classe A | São resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação ou edificações, como também daqueles provenientes da fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (resíduos de alvenaria, concreto, peças cerâmicas, pedras, restos de argamassa, solo escavado, entre outros); | Res. CONAMA nº 448/2012: Define a destinação dos resíduos para aterros Classe A, reservando-os para usos futuros. |
| Classe B | Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; | Res. CONAMA nº 431/2011: Estabelece nova classificação para o gesso. Res. CONAMA nº 469/2015: Inclui embalagens vazias de tintas imobiliárias na classe e define logística reversa para estas. |
| Classe C | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação; | Res. CONAMA nº 431/2011: Estabelece nova redação para a Classe C. |
| Classe D | Resíduos perigosos advindos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros; ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas e instalações industriais; bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. | Res. CONAMA nº 348/2004: Dá nova redação e inclui o amianto na classe de resíduos perigosos. |

De acordo com a ABNT NBR nº 10.004:2004, os resíduos sólidos são classificados em classes I (Perigosos), II-A (não inertes) e II-B (inertes). Na **Tabela 2-18** são apresentadas as propriedades e exemplos de resíduos para cada classe.

Tabela 2-18 - Classificação dos resíduos sólidos e suas propriedades conforme norma ABNT NBR nº 10.004:2004.

| Classes | Propriedades | Resíduos |
|---------------------------|--|--|
| I – Perigosos | Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade | Óleos e graxas |
| | | Materiais contaminados com óleos e graxas |
| | | Resíduos com compostos químicos |
| II-A – Não Inertes | Biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água | Papéis, papelões, madeiras e metais |
| | | Resíduos orgânicos (p.ex. restos de alimentos) |
| | | Resíduos de construção |
| II-B – Inertes | Quando submetidos a contato com água, não alteram os padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor | Vidros, plásticos e borrachas |

Os resíduos oleosos, provindos da oficina, subestação elevadora e frentes de serviço são preconizados pela Resolução CONAMA nº 362/05, e não devem ser misturados a outras classes. Serão categorizados como perigosos e terão baia específica no canteiro de obras, providas de placas de identificação, extintor de incêndio, piso impermeável com dreno direcionado para uma caixa SAO, bacia de contenção e cobertura, e

não será executado com material inflamável, como madeira por exemplo. A empresa que foi identificada com potencial para o seu recolhimento, transporte e destinação final dos resíduos perigosos é a Fenix Serviços de Coleta de Resíduos Industriais, no ato de sua provável contratação, a empresa deverá apresentar as devidas documentações e licenças ambientais para o exercício legal da atividade, e os futuros manifestos de transporte e destinação final dos resíduos perigosos. Importante ressaltar que a periodicidade de coleta para posterior destinação dos resíduos perigosos será realizada conforme a capacidade de suporte da baía de resíduos destinada para este fim, sempre respeitando uma margem de segurança, antes da mesma estar com a sua lotação máxima.

2.6.7.1.1.1 Coleta e acondicionamento

Para garantir a integridade físico-química dos resíduos a serem gerados durante a implantação do empreendimento, assim como para evitar contaminação do meio ambiente e riscos aos trabalhadores e população lindeira, os mesmos deverão ser acondicionados (protegidos) em embalagens apropriadas no local da geração, definidas em função da sua classificação e propriedades dos materiais. Essas diretrizes são previstas pelas Resoluções CONAMA nº 307/02 para os resíduos da construção civil, CONAMA nº 362/05 para os resíduos oleosos e CONAMA nº 358/05 para os resíduos dos serviços de saúde. A coleta e segregação serão de responsabilidade dos trabalhadores envolvidos na atividade de geração, sendo também de sua responsabilidade a disposição nos recipientes adequados.

O canteiro de obras deverá dispor de central de armazenamento temporário de resíduos e de coleta seletiva, além da disposição sistemática de recipientes de acondicionamento nas áreas internas do canteiro e áreas de apoio (alojamento, refeitório), de acordo com os tipos de resíduos gerados em cada locação. Os recipientes para a coleta seletiva poderão ser adequados conforme orçamento e julgamento da empreiteira responsável pelas obras, desde que devidamente identificados conforme os padrões de cores específicos para cada tipo de resíduo, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 275/01 e apresentado na **Tabela 2-19**. Registra-se, ainda, que o canteiro de obras deverá contemplar ao menos um coletor específico para resíduos de cigarros.

Tabela 2-19 - Padrões de cores para os coletores de acordo com o tipo de resíduo conforme Resolução CONAMA nº 275/01.

| Cor | Material a ser acondicionado |
|----------|---|
| Azul | Papel/papelão |
| Vermelho | Plástico |
| Verde | Vidro |
| Amarelo | Metal |
| | Madeira |
| Laranja | Resíduos perigosos |
| Branco | Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde |
| Roxo | Resíduos radioativos |
| Marrom | Resíduos orgânicos |
| Cinza | Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação |

*Não serão gerados resíduos radioativos.

Caso seja implantado refeitório no canteiro de obras, devem-se dispor tambores para o acondicionamento dos resíduos orgânicos produzidos, dispostos em local afastado da área de preparo dos alimentos, e protegidos das intempéries. Os resíduos orgânicos devem ser encaminhados diariamente para coleta pública ou, alternativamente, doados para compostagem, desde que a retirada seja feita periodicamente, de modo que os resíduos não fiquem dispostos indiscriminadamente no canteiro de obras.

No caso de a empreiteira contratada terceirizar o serviço de fornecimento de alimentação aos trabalhadores, é imprescindível que conste em contrato a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos orgânicos gerados, incluindo o recolhimento das embalagens de alumínio (marmitas). Na eventualidade do gerenciamento desses resíduos ser repassado à empresa contratada, o empreendedor será o responsável pela primeira triagem dos resíduos ainda no canteiro de obras e nas frentes de serviço, acondicionando-os adequadamente até a retirada pela empresa terceirizada. Frisa-se que, mesmo terceirizando o gerenciamento, o empreendedor ainda é corresponsável pela sua destinação final ambientalmente adequada, de modo que se recomenda o acompanhamento do transporte até o destino final por meio de documentação comprobatória.

As embalagens para acondicionar os resíduos infectocontagiosos do ambulatório do canteiro de obras devem ser seladas, não sendo permitida sua abertura, rompimento ou transferência de conteúdo. Os recipientes devem, ainda, conter inscrições do seu conteúdo, aludindo ao risco associado. Deve-se atentar para a cor da embalagem e dos recipientes para materiais perfuro-cortantes. Há também procedimentos de segurança a serem seguidos pelos funcionários que fizerem a coleta e o transporte destes materiais, conforme normativas da Anvisa (Resolução RDC nº 306/2004).

2.6.7.1.1.2 Armazenamento

Por armazenamento, entende-se a contenção temporária de resíduos enquanto se aguarda a destinação final adequada. O armazenamento dos resíduos deve ser feito de acordo com as classes a que pertencem, descritas anteriormente. Resíduos não perigosos serão armazenados em depósito de resíduos comuns, cujas especificações deverão atender a ABNT NBR nº 11.174:1990. Já os resíduos perigosos serão armazenados em área que atendam às recomendações da ABNT NBR nº 12.235:1992, para posterior destinação final.

A contenção temporária de resíduos no canteiro de obras deve ser evitada ao máximo, devendo-se destinar sempre que possível os resíduos ao local de disposição final. Se a quantidade diária desses resíduos for inexpressiva, poderão ser destinados quando forem acumulados em volume que justifique o transporte, desde que estejam acondicionados de modo ambientalmente adequado.

Os resíduos gerados nas frentes de serviço deverão ser acondicionados em embalagens e local apropriado, abrigados das intempéries, e destinados periodicamente à central de armazenamento temporário de resíduos, onde ficarão armazenados, ou à coleta pública. Da mesma forma que para o canteiro de obras, caso o volume de resíduos gerado nas frentes de serviço, independente da classe, seja inexpressivo, a destinação pode ser feita quando da desmobilização dos serviços no local. Toda e qualquer manipulação de recipientes contendo resíduos perigosos deverá ser efetuada por pessoal dotado de Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado.

Quando não for possível a coleta externa direta por empresa especializada, os resíduos dos serviços de saúde devem ser contidos temporariamente em abrigos exclusivos, sem contato com resíduos de outras classes ou materiais em geral. Também não devem ser dispostos diretamente sobre o piso ou sobre superfícies vazadas, devendo ser mantidos prioritariamente em recipientes coletores próprios e selados.

É importante que os resíduos oleosos não sejam misturados com produtos químicos, combustíveis, solventes, água ou outras substâncias. Para tanto, os óleos usados devem ser coletados em tambores e armazenados em área isolada, identificada e protegida de chuvas.

- Central de Resíduos

A central de resíduos está prevista de ser instalada dentro da área destinada ao canteiro de obras, conforme apresentado no Anexo 1 do programa ambiental, no Caderno Padrão, o layout contendo as estruturas do canteiro de obras, inclusive com o detalhamento das baias de resíduos que serão instaladas.

O espaço destinado ao armazenamento de resíduos perigosos terá acesso restrito por meio de instalação de trancas, garantindo que somente pessoas previamente autorizadas e capacitadas ao manuseio tenham acesso a esses resíduos.

Todas as baias de resíduos sólidos serão organizadas e limpas semanalmente. Não poderá haver resíduos fora das baias, em contato com a chuva e outras intempéries. Caso seja observada a ocorrência de vazamentos, mesmo quando dentro das contenções, deverá haver o recolhimento imediato para que não ocorra a contaminação dos demais resíduos e do meio ambiente.

Os resíduos recebidos na central terão seus pesos estimados em relação ao volume e registrados em planilha de controle. Os dados consolidados serão apresentados nos relatórios técnicos de acompanhamento do subprograma.

2.6.7.1.1.3 Transporte interno

O transporte interno pelo canteiro de obras poderá utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). Já nas frentes de serviço, deverão ser utilizados veículos de carga para o transporte dos materiais até a central de resíduos, onde serão armazenados temporariamente até a destinação final. As rotinas de coleta dos resíduos deverão estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte e em consonância com o envio dos resíduos já armazenados para sua destinação final, de forma que a capacidade de armazenamento não seja esgotada.

2.6.7.1.1.4 Transporte externo

O transporte dos resíduos da central até o destino final deverá ser realizado por empresas devidamente capacitadas e autorizadas para este fim, que possuam as licenças aplicáveis a esta atividade, além de equipamentos adequados. Os Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) constituem documento legal para comprovação do serviço prestado, devendo ser guardados para eventual consulta e apresentação a entes públicos.

O transporte dos resíduos perigosos deverá atender à legislação específica, conforme preconiza a ABNT NBR nº 10.004:2004 e Resolução CONAMA nº 362/2005, sendo as empresas transportadoras credenciadas junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP).

A sincronia entre o transporte, recebimento dos resíduos na central e sua destinação final é um importante fator para a manutenção das condições sanitárias no canteiro de obras, na medida em que evita o acúmulo de resíduos na central, prevenindo a atração e proliferação de espécies vetores de doenças e/ou que ofereçam risco à saúde dos trabalhadores e da comunidade lindeira.

2.6.7.1.1.5 Destinação final

Todas as alternativas de reutilização, reaproveitamento e reciclagem devem ser esgotadas antes da decisão de encaminhar os resíduos sólidos para outras formas de destinação final. Aos materiais que permitem, deve-se optar pela logística reversa (caso das pilhas, baterias, sacos de cimento e latas de tinta vazias), conforme critérios definidos para cada cadeia pelo Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e conforme normativas específicas.

Os resíduos da construção civil (RCC) - que representam a cadeia com maior quantitativo de geração envolvido na implantação do aproveitamento - devem ser destinados, preferencialmente, para aterros licenciados para esses materiais, conforme sua classificação definida pelas normativas vigentes.

Alguns tipos de resíduos podem, ainda, ser coprocessados; e outros, destruídos termicamente. Alguns tipos de RCC podem ser doados para reutilização, a exemplo dos restos de concreto para pavimentação de ruas. Em relação aos RCC, após a destinação final daqueles resíduos que puderem ser reciclados ou doados (metais, madeiras, etc.), a proposta é estocar o material residual em local adequado para que seja encaminhado a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros. As informações consolidadas do tipo, volume quantidade, período estimado de acondicionamento e destinação final de resíduos a serem gerados na construção da PCH Salto Cafesoca pode ser observada na tabela a seguir (**Tabela 2-20**)

Tabela 2-20. Informações consolidadas de volume gerado, tempo de armazenamento e tratamento / destinação final dos resíduos gerados durante a implantação da PCH Salto Cafesoca

| Tipo de Resíduo | Origem | Classificação | Quantitativo (estimativa) | Tipo de Acondicionamento | Período Estimado de Armazenamento Temporário | Destinação Final Recomendada | Empresas / Empreendimentos |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------|--|---|----------------------------|
| EPIs não contaminados | Obra/setor administrativo | II-A | 3,6 ton. | Tambor | 15 dias | Aterro licenciado | Aterro Licenciado |
| Resíduos sanitários / Resíduo comum | | II-A | 20 ton. | Tambor | | | |
| Efluentes dos banheiros químicos | | I | 2.000 m ³ | Tambor ou bombona | | | |
| Resíduos de concreto | Obra | II-B | 30 ton. | Caçamba | 30-60 dias | | |
| Restos de alimentos | Obra/setor administrativo | II-A | 3,5 ton. | Caçamba fechada | 15 dias | Cooperativas rurais / empresas de compostagem | |

| Tipo de Resíduo | Origem | Classificação | Quantitativo (estimativa) | Tipo de Acondicionamento | Período Estimado de Armazenamento Temporário | Destinação Final Recomendada | Empresas / Empreendimentos |
|----------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|--|--|--|---|
| Pilhas e baterias | Obra/setor administrativo | I | 1.000 unid. | Tambor | 15 dias | Atrelar logística reversa aos fornecedores ou envio para especializada em tratamento de resíduos perigosos | Fenix Serviços de Coleta de Resíduos Industriais, Tratalyx Serviços Ambientais do Brasil. |
| Cartuchos e toners de impressora | Setor administrativo | I | 300 unid. | Caixa plástica | | | |
| Lâmpadas incandescentes | Obra/setor administrativo | I | 500 unid. | Tambor | | | |
| Resíduos de papel e papelão | Obra/setor administrativo | II-A | 10 ton. | Baias em área coberta e impermeabilizada | 30-60 dias | Terceiros aptos a reutilizarem os materiais em suas atividades | Macapá Mega Reciclagens, Reciclagem Macapá e Arquimaq Reciclagem. |
| Resíduos de vidros | Obra/setor administrativo | II-B | 1 ton. | | | | |
| Resíduos de plástico | Obra/setor administrativo | II-B | 10 ton. | | | | |
| Sucatas metálicas | Obra | II-B | 100 ton. | | | | |
| Pneus inservíveis | Obra | II-B | 600 unid. | | | | |

| Tipo de Resíduo | Origem | Classificação | Quantitativo (estimativa) | Tipo de Acondicionamento | Período Estimado de Armazenamento Temporário | Destinação Final Recomendada | Empresas / Empreendimentos |
|--|----------------------|---------------|---------------------------|--|--|--|--|
| Resíduo de madeira sem tratamento | Obra | II-B | 100 ton. | Baias em área coberta e impermeabilizada | 30-60 dias | Empresas de reciclagem ou que utilizem resíduos de madeira no processo produtivo. | Macapá Mega Reciclagens, Reciclagem Macapá e Arquimaq Reciclagem. |
| Óleo lubrificante usado | Obra | I | 20.000 litros | Tambor ou bombona | 15 dias | Empresa especializada em coprocessamento de resíduos oleosos, incluindo o óleo vegetal de cozinha. | Fenix Serviços de Coleta de Resíduos Industriais, Tratalyx Serviços Ambientais do Brasil |
| Óleo vegetal (cozinha) | Setor administrativo | II-A | 5.000 litros | | | | |
| Resíduos sólidos contaminados | Obra | I | 20 ton. | Tambor ou bombona | 15 dias | Empresa especializada em tratamento de resíduos perigosos ou aterro industrial | |
| Resíduos ambulatoriais e do serviço de saúde | Ambulatórios | I | 500 kg | Embalagens seladas e recipientes devidamente identificados | 15 dias | Empresa especializada em tratamento de resíduos de serviços de saúde | Tratalyx Serviços Ambientais do Brasil |

Destaca-se que a área prevista para o canteiro de obras e parte da Rede de Média Tensão, notadamente rural, não é atendida pela coleta pública municipal, de modo que o transporte dos resíduos da obra até a destinação final será de responsabilidade do empreendedor.

Os resíduos de madeira (como pallets e demais embalagens de equipamentos) poderão ser doados para a comunidade e/ou trabalhadores. Caso esses não apresentem interesse no material, outras destinações poderão ser viabilizadas, como a doação e/ou venda para empresas que atuam na área de reciclagem, podendo vir a ser utilizada em peças de artesanato ou por empresas que a utilizam como combustível em fornos ou caldeiras.

Comumente, os resíduos passíveis de reciclagem, a exemplo de papel, papelão e plástico, serão coletados e armazenados temporariamente em baias separadas e identificadas por tipo de resíduo em local impermeabilizado e coberto na Central de Resíduos até o seu envio para destinação final. O período deste armazenamento será o tempo necessário para o acúmulo de volume suficiente para o transporte para Macapá, podendo variar entre 30-60 dias conforme o volume gerado e capacidade da Central de Resíduos. Conforme informações apresentadas na **Tabela 2-20**. Verificou-se por meio de pesquisa junto à Associação Comercial e Industrial do Amapá, empresas atuantes no setor de reciclagem de papelão, plásticos, ferro, garrafas, latas, pallets dentre outros materiais recicláveis, tais como Macapá Mega Reciclagens, Reciclagem Macapá e Arquimaq Reciclagem.

Os resíduos perigosos contaminados com óleos e graxas e o óleo sobrenadante dos sistemas de separação de água e óleo (SAO) serão coletados e dispostos em tambores armazenados temporariamente em área isolada na Central de Resíduos que deverá impermeabilizada, coberta e conter ainda um SAO dimensionado para eventuais vazamentos.

Após terem sua capacidade de armazenamento exaurida, os tambores serão lacrados, identificados e empilhados sobre pallets de madeira para posterior envio para Macapá. Verificou-se por meio de pesquisa junto à Associação Comercial e Industrial do Amapá, empresa atuante na coleta, tratamento e disposição de resíduos perigosos, denominada Fênix Serviços de Coleta de Resíduos Industriais (**Tabela 2-20**).

O período deste armazenamento será o tempo necessário para o acúmulo de volume suficiente para o transporte para Macapá de acordo com a capacidade da Central de Resíduos, cujo projeto executivo será posteriormente enviado ao IBAMA conforme informado neste Subprograma. Estima-se que este prazo seja em torno de 15 dias, entretanto, considerando a forma de acondicionamento, este período poderá ser reduzido, caso se otimize a logística de envio em conjunto com outros resíduos que sejam também armazenados em tambores. É importante ressaltar que não será lançado nenhum efluente em corpo hídrico.

Os resíduos de serviços de saúde serão gerados em volume bastante reduzido, em função de o ambulatório previsto se destinar somente a atendimentos pontuais de primeiros socorros, sendo os casos de maior complexidade encaminhados ao sistema público de saúde. Estima-se uma produção máxima de 500 kg ao longo de todo o período de implantação, equivalente a aproximadamente 21 kg por mês, variáveis conforme mobilização de mão de obra (**Tabela 2-20**).

O armazenamento temporário destes resíduos deverá ser realizado conforme estabelecido no item 1.5 – Armazenamento Temporário do Capítulo III - Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde da Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro e 2004, que dispõe sobre o regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Conforme esta Resolução, o armazenamento temporário deve ser feito em uma sala identificada como “Sala de Resíduos” que deve ter pisos e paredes lisas e laváveis, sendo o piso ainda resistente ao tráfego dos recipientes coletores, devendo possuir ainda ponto de iluminação artificial e área de no mínimo 2,0 x 2,0 m, suficiente para armazenar, no mínimo, dois recipientes coletores. Deverá ser previsto também um freezer de para a conservação via congelamento de resíduos de fácil putrefação.

Para facilitar o traslado dos materiais da fonte de origem até o armazenamento temporário, a sala de resíduos deverá ser instalada anexa ao ambulatório. Os recipientes contendo os resíduos sólidos deverão ficar armazenados por um período entre 15 dias ou até mesmo superior, desde que atendidas as condições de segurança para armazenamento conforme estabelecido na legislação. Após este período será enviado para Macapá para tratamento e disposição final.

Verificou-se por meio de pesquisa junto à Associação Comercial e Industrial do Amapá, que além do aterro sanitário municipal de Macapá, que possui valas específicas para resíduos dos serviços de saúde (RSS), a existência de empresa licenciada junto ao Instituto de Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial para coleta, transporte, e tratamento por esterilização e incineração de resíduos do sistema de saúde e outros perigosos, a Tratalyx Serviços Ambientais do Brasil.

Os resíduos sanitários (papel de uso sanitário, absorventes higiênicos, etc.) são classificados como não inertes – IIA, sendo recomendado o direcionamento a um aterro sanitário. Estes resíduos serão coletados juntamente com os resíduos comuns não recicláveis (p.ex., embalagens de alimentos sujas, EPIs não contaminados), e acondicionados em tambores plásticos ou metálicos com tampa para armazenamento temporário na Central de Resíduos.

Após terem sua capacidade de armazenamento exaurida, os tambores serão lacrados, identificados e empilhados sobre pallets de madeira para posterior envio ao aterro sanitário de Macapá. A estimativa de geração de resíduos sanitário e comum é de até 20 toneladas ao longo de toda a obra, e para EPIs não contaminados de 3,6 toneladas, o que representa aproximadamente 833 quilos e 150 quilos respectivamente por mês, sendo este valor variável conforme a mobilização de mão de obra. O tempo de armazenamento temporário será variável entre 15 dias, entretanto, considerando a forma de acondicionamento, este período poderá ser reduzido, caso se otimize a logística de envio em conjunto com outros resíduos que sejam também armazenados em tambores.

Os resíduos sólidos provenientes da limpeza da fossa séptica, são classificados como perigosos – tipo I, e tem como destinação recomendada pela legislação, o encaminhamento para aterro sanitário licenciado. A origem destes resíduos é o processo nas etapas de limpeza da caixa de areia e remoção de espuma e lodo do tanque séptico. A seguir é apresentado o método proposto para remoção destes resíduos e acondicionamento.

- **Limpeza da caixa de areia:** a areia deve ser retirada e colocada em uma área impermeabilizada para secagem e posteriormente coletada e acondicionado em tambores dispostos em área coberta na Central de Resíduos;
- **Remoção de espuma e lodo de tanques sépticos:** a remoção de espuma e lodo deve ser feita com auxílio de caminhão limpa-fossa e dispostos em baias impermeabilizadas para secagem. Estas estruturas devem ser delimitadas fisicamente para evitar vazamentos. Após a secagem destes resíduos deverá ser feita a coleta para acondicionamento em bombonas ou tambores em área coberta na Central de Resíduos.

Após terem sua capacidade de armazenamento exaurida, os tambores serão lacrados, identificados e empilhados sobre pallets de madeira para posterior envio ao aterro sanitário de Macapá. A estimativa de geração destes tipos de resíduos é de 1,5 toneladas durante a fase de implantação ou 62,5 quilos por mês, a depender do quantitativo de colaboradores. O período de armazenamento será o tempo necessário para o acúmulo de volume suficiente para o transporte para Macapá de acordo com a capacidade da Central de Resíduos, sendo estimado um prazo entre 15 dias.

Uma vez que o empreendedor é corresponsável pela destinação ambientalmente adequada, os convênios com empresas especializadas no tratamento e disposição final dos resíduos, assim como aqueles firmados com a sociedade civil organizada, devem ser rigorosamente acompanhados, mantendo-se registros dos quantitativos de resíduos gerados e transportados, discriminados por cadeia. Esse controle será realizado conforme recomendado pela Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 280, de 29 de junho de 2020, “É de responsabilidade dos geradores/transportadores/receptores apresentar cadastro do SINIR, para emissão de manifestos de resíduos e inventário”.

Torna-se imprescindível, ainda, o acompanhamento das validades de tais licenças junto às empresas contratadas como parte das atividades do subprograma.

Recomenda-se que a empreiteira contratada seja responsabilizada em contrato pelo manejo e destinação ambientalmente adequada dos resíduos produzidos no canteiro de obras e frentes de serviço. Por compartilhar de responsabilidade solidária, o empreendedor deve ter ciência dos procedimentos executados pela empreiteira e demais empresas contratadas em relação ao gerenciamento e destinação final dos resíduos gerados no sítio do empreendimento.

Previamente ao início da etapa construtiva, a empreiteira responsável pelas obras da PCH Salto Cafesoca deverá apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para obra em questão com metodologia em consonância com aquela recomendada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Artigo 21 da Lei nº 12.305/2010) e com este subprograma.

2.6.7.2 Ações de educação ambiental para os trabalhadores

No escopo do Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador (PEAT) deverão ser realizadas palestras com o intuito de conscientizar a mão de obra envolvida na implantação do empreendimento com relação aos objetivos deste subprograma e de fornecer as orientações necessárias para o seu cumprimento. Os trabalhadores devem ser periodicamente sensibilizados quanto à adoção de boas práticas no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Tanto o canteiro de obras quanto as frentes de serviço da Rede de Média Tensão deverão apresentar cartazes educativos com orientações sobre práticas ambientalmente corretas para triagem, armazenamento e transporte de resíduos sólidos na unidade. Todas as ações previstas e executadas devem estar em consonância ao PEAT.

2.6.7.3 Acompanhamento das ações executadas

A execução das atividades propostas para o subprograma em tela deverá ser concretizada por meio de vistorias planejadas e periódicas ao canteiro de obras do aproveitamento e frentes de serviços da Rede de Média Tensão, com frequência mínima semanal, anotadas na forma de fichas. Nas vistorias deverão ser observados aspectos acerca do adequado gerenciamento dos resíduos sólidos, tais como: organização e limpeza do canteiro de obras e frentes de serviço; organização da central de resíduos; disposição e/ou armazenamento inadequados de resíduos sólidos; presença de placas educativas sobre o gerenciamento de resíduos; presença de resíduos sólidos em áreas sensíveis e de preservação permanente; evidência de contaminação do solo ou de corpos hídricos.

Os registros efetuados nas vistorias deverão ser tratados na forma de relatórios de acompanhamento, que se prestam como evidência do atendimento às ações propostas, subsidiando, ainda, a avaliação de desempenho em relação ao cumprimento do subprograma. Em anexo aos relatórios de acompanhamento serão enviados os MTRs e as licenças de operação válidas das empresas terceirizadas.

Os quantitativos dos resíduos descartados e encaminhados para destinação final, assim como sua qualificação, devem ser feitos por meio de planilha de inventário resíduos e emitidos de forma consolidada com frequência mensal. O inventário deve conter, minimamente: indicação da classe do resíduo; descrição/especificação do resíduo; quantidade (em kg) descartada; origem dos resíduos; empresa coletora/transportadora; local de destinação final; ação ou processo a ser submetido (se reutilização, reciclagem, coprocessamento, tratamento ou disposição); data; assinatura do responsável pelo preenchimento.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá não dispõe de modelo para planilha de inventário de resíduos, de modo que o escopo acima sugerido tem como base a execução do programa em empreendimentos similares e as informações necessárias para atendimento à legislação pertinente.

2.6.8 Inter-relação com outros programas

- Plano de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) – assuntos relacionados às boas práticas construtivas, manejo e reaproveitamento de resíduos sólidos e proteção dos solos e corpos hídricos;
- Programa de Mobilidade Urbana;
- Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno.

2.6.9 Atendimento aos requisitos legais e normativos

- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – “Lei dos Crimes Ambientais”, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Lei Federal nº 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Decreto nº 6.514 de 22 de julho de 2008 – Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;
- Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 – Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências;
- Resolução ANVISA RDC nº 306/2004 – Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

- Resolução CONAMA nº 001-A/1986 – Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional, em complemento ao Decreto nº 88.821, de 6 de outubro de 1983;
- Resolução CONAMA nº 257/1999 – Disciplina o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final;
- Resolução CONAMA nº 275/2001 – Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;
- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (Alterada pelas Resoluções CONAMA nº 431/11, 448/12 e 469/15);
- Resolução CONAMA nº 348/2004 – Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- Resolução CONAMA nº 358/2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 362/2005 – Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA nº 431/2011: Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso;
 - Portaria IBAMA nº 280/2020: Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.
 - Instrução Normativa IBAMA nº 13/2012: Lista Brasileira de Resíduos Sólidos.
- ABNT NBR 9.190:2000 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Classificação;
- ABNT NBR 9.191:2000 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Especificação;
- ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos Sólidos - Classificação;
- ABNT NBR 11.174:1990 – Armazenamento de resíduos: classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento;
- ABNT NBR 12.235/1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimentos;
- NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;

- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

2.6.10 Recursos necessários

2.6.10.1 Recursos humanos

Para execução do subprograma, recomenda-se um profissional de nível superior com experiência em gerenciamento de resíduos sólidos em empreendimentos similares, que será responsável pela implantação, inspeção e acompanhamento das ações propostas, assim como pela reunião das evidências de atendimento ao subprograma e elaboração dos relatórios de acompanhamento e relatórios consolidados.

2.6.10.2 Recursos materiais

- Sacos plásticos, caixas, tambores, caçambas estacionárias ou contêineres empregados na triagem, segregação e acondicionamento temporário dos resíduos gerados (incluindo os perigosos e infectocontagiosos), em concordância com as diretrizes e especificações propostas nas legislações vigentes;
- Placas e/ou adesivos para sinalização dos recipientes e locais de armazenamento de resíduos;
- Telas, cercas e/ou grades divisórias para isolar os locais que acondicionam resíduos perigosos, cujo local deve, ainda, possuir cobertura e proteção contra as intempéries e substrato impermeabilizado com uso de concreto;
- Materiais de apoio administrativo para impressão de documentos e formulários;
- Câmera fotográfica e GPS portátil.

2.6.11 Instituições envolvidas

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são elencadas na sequência:

- Empreendedor;
- Empreiteira responsável pela construção;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
- Consultoria ambiental responsável pela execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Empresas terceirizadas responsáveis pela coleta e transporte de resíduos sólidos;
- Cooperativas e empresas contratadas para receber e dar destinação final adequada aos resíduos sólidos recicláveis.

2.6.12 Cronograma executivo

As medidas propostas no âmbito do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devem ser implementadas previamente ao início das obras, a partir da mobilização para contratação de empresa especializada para o transporte dos resíduos e definição do local de destinação final, de forma que quando as obras tenham início, o gerenciamento possa ser imediata e efetivamente executado.

A construção da central de armazenamento de resíduos, instalação dos coletores seletivos, inspeções de campo e o inventário dos resíduos gerados e descartados têm início a partir da limpeza do terreno e terraplenagem, permanecendo até o encerramento definitivo da etapa construtiva e desmobilização do canteiro de obras e das frentes de serviço. As atividades de inspeção ambiental e inventário devem ter frequência semanal, sendo consolidadas mensalmente.

Semestralmente deverão ser elaborados relatórios técnicos de acompanhamento, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao Ibama, um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao programa. Nos relatórios de acompanhamento serão apresentadas as seguintes informações: o status de destinação dos resíduos; o tempo efetivo de armazenamento; registros fotográficos da Central de Resíduos, com foco nos locais com maiores volumes de resíduo armazenado; os MTRs; e as licenças de funcionamento de todas as empresas terceirizadas envolvidas na gestão dos resíduos. Caso haja qualquer tipo de alteração na destinação dos resíduos será informado ao Ibama.

Na **Tabela 2-21** é apresentado o cronograma executivo do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Registra-se, ainda, que o Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) prevê ações e palestras aos envolvidos nas obras em relação às práticas de gerenciamento de resíduos sólidos, cuja periodicidade será definida no âmbito do citado programa.

Tabela 2-21 - Cronograma executivo do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Apresentação do PGRS pela empreiteira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contratação de empresa de transporte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estabelecimento de termos de cooperação e parceria para destinação dos resíduos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção da central de resíduos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Disposição dos coletores seletivos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalação das placas e códigos de cores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ações de educação ambiental para os trabalhadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento ao empreendedor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios consolidados encaminhados ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.6.13 Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Função no projeto |
|------------------------------|---|-------------------------|---------|----------------|-------------------|
| Michael Dave Cançado Goulart | Biólogo, Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre (UFMG); | CRBio. 37.046/4-D | 1619002 | Ambientare | Elaboração |
| Raquel Medeiros | Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho | CREA 16.987/D-DF | 3974519 | Ambientare | Elaboração |
| Vanessa Bloomfield | Engenheira Florestal | CREA 156809 / D-RJ | 2529811 | Ecology Brasil | Revisão |
| Kleber de Sá Carvalho Filho | Gestor Ambiental/ Veterinário | CRMV/MG 10493 | 4648069 | Ecology Brasil | Revisão |
| Amanda Santos Machado | Engenheira Ambiental | CREA – RJ 2017121610 | 5450404 | Ecology Brasil | Revisão |
| Sidney Rocha de Araújo | Engenheiro Florestal | CREA-RJ 2001108767 | 4960590 | Ecology Brasil | Revisão |

2.7 ANEXOS

2. Programa Ambiental da Construção (PAC)
Anexo I - Layout Canteiro de Obras

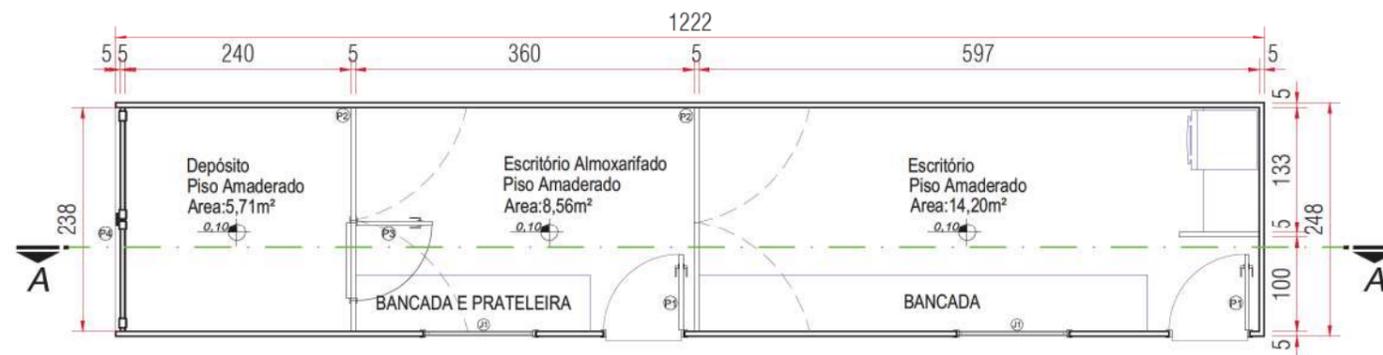
CADERNO PADRÃO

CANTEIRO DE OBRAS - R01

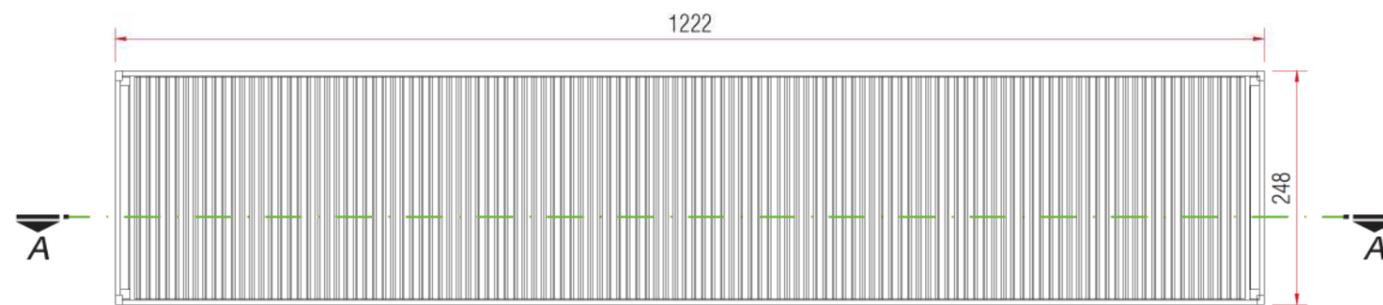
ARQUITETÔNICO
HIDROSANITÁRIO
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
COMBATE A INCÊNDIOS
AMBIENTAL



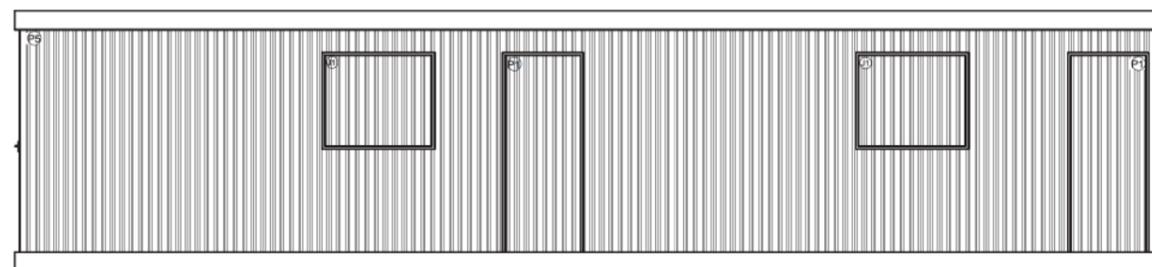
JANEIRO / 2021



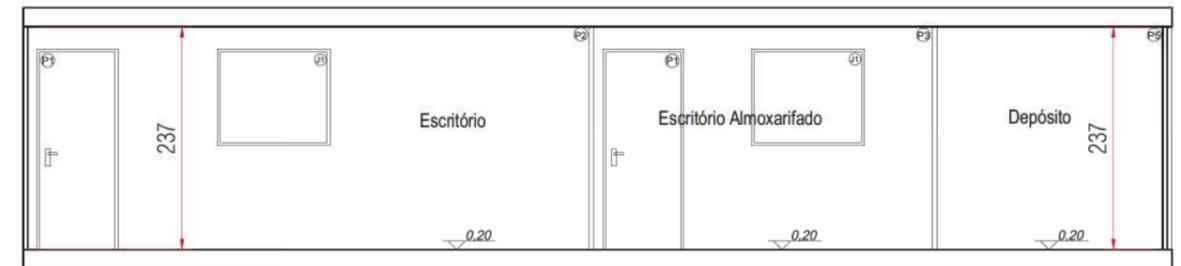
M01 PLANTA BAIXA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



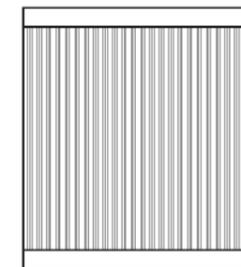
M01 PLANTA DE COBERTURA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



M01 FACHADA LATERAL
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



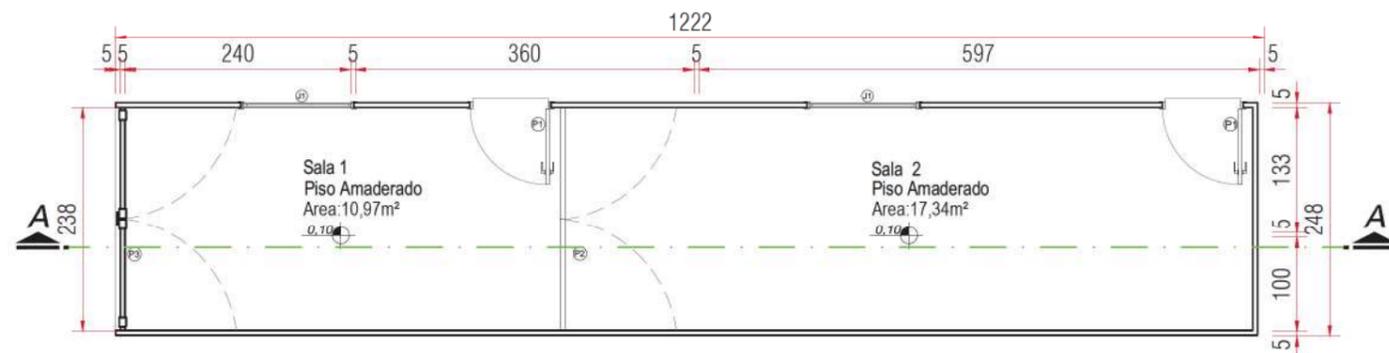
M01 CORTE AA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



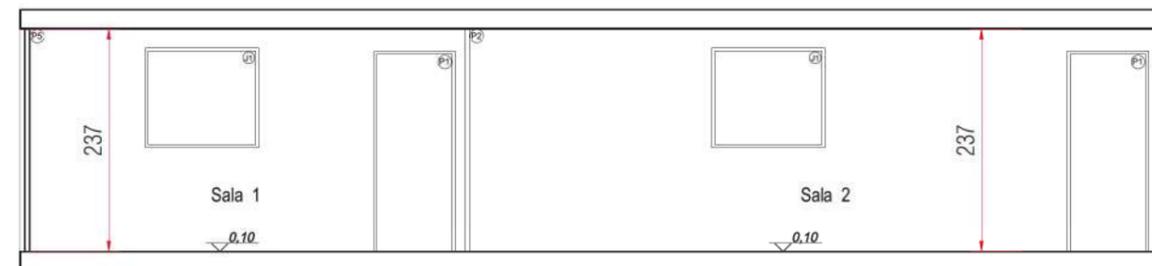
M01 FACHADA FRONTAL
Área = 30,30m² Esc.: 1:75

| QUADRO DE ESQUADRIAS | | | | |
|----------------------|----------------|------|--------|----------|
| PORTAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| P1 | 0,80x2,10 | 02 | Abrir | Alumínio |
| P2 | 2,28x2,50 | 02 | Abrir | Madeira |
| P3 | 0,80x2,10 | 02 | Abrir | Madeira |
| P4 | 2,38x2,35 | 01 | Abrir | Alumínio |
| P5 | 2,38x2,50 | 02 | Abrir | Alumínio |
| JANELAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| J1 | 1,20x1,00x1,10 | 02 | Correr | Alumínio |

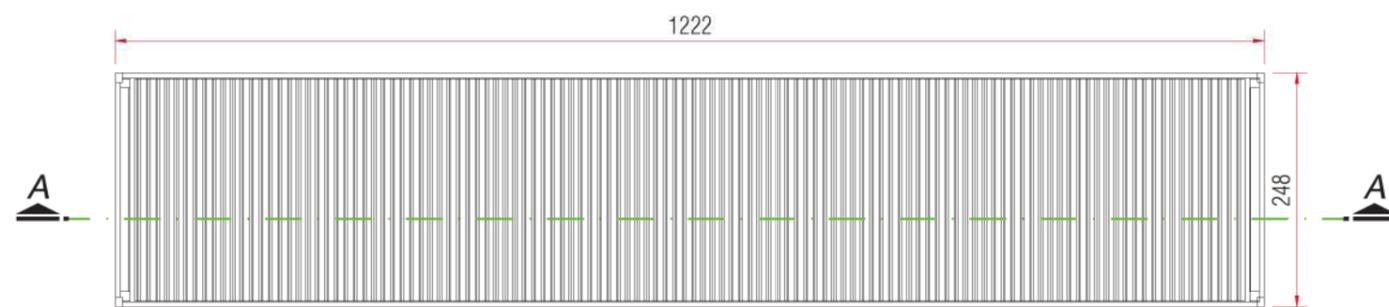
| | | | | |
|--|----------|--|---------|-------------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 01 (M01) - ESCRITÓRIO | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 01/14 |



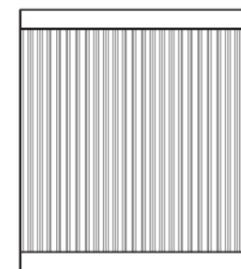
M02 PLANTA BAIXA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



M02 CORTE AA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75

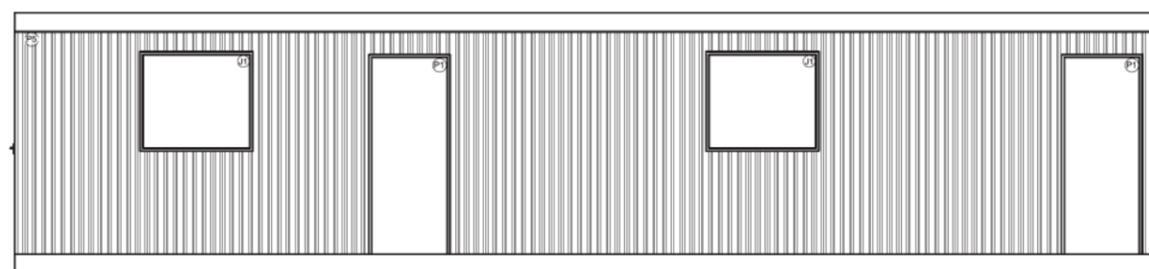


M02 PLANTA DE COBERTURA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



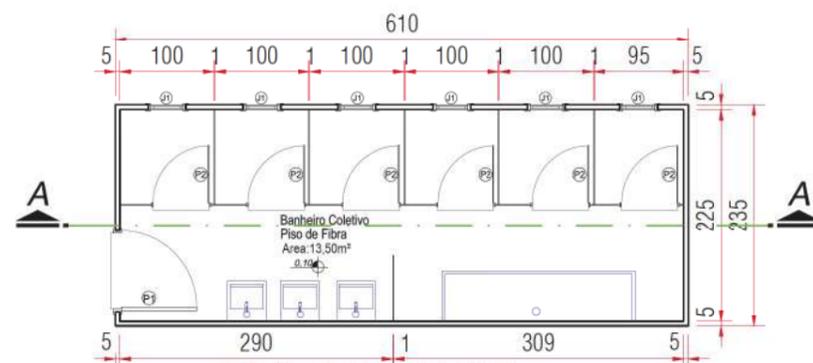
M02 FACHADA LATERAL
Área = 30,30m² Esc.: 1:75

| QUADRO DE ESQUADRIAS | | | | |
|----------------------|----------------|------|--------|----------|
| PORTAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| P1 | 0,80x2,10 | 02 | Abrir | Alumínio |
| P2 | 2,28x2,50 | 01 | Abrir | Madeira |
| P3 | 2,38x2,50 | 01 | Abrir | Madeira |
| JANELAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| J1 | 1,20x1,00x1,10 | 02 | Correr | Alumínio |

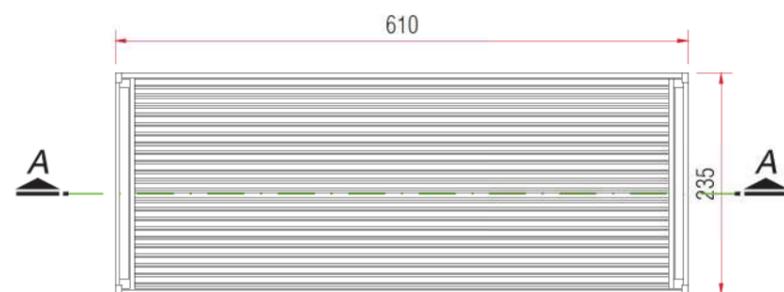


M02 FACHADA FRONTAL
Área = 30,30m² Esc.: 1:75

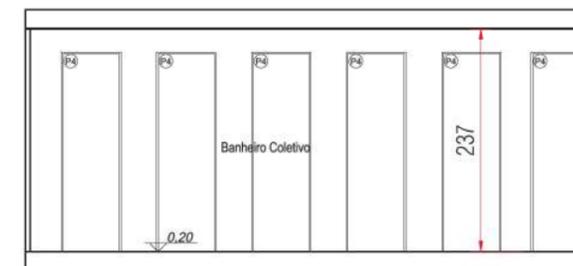
| | | | | |
|--|----------|--|---------|------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | CONTEÚDO: MÓDULO 02 (M02) - ESCRITÓRIO CLIENTE | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 02/14 |



M03 PLANTA BAIXA
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

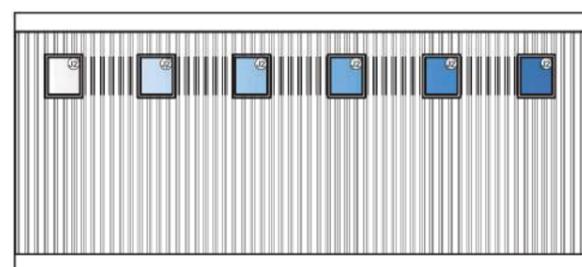


M03 PLANTA DE COBERTURA
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

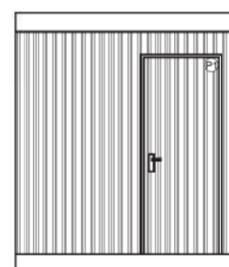


M03 CORTE AA
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

| QUADRO DE ESQUADRIAS | | | | |
|----------------------|----------------|------|--------|----------|
| PORTAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| P1 | 0,80x2,10 | 01 | Abrir | Alumínio |
| P2 | 0,60x2,10 | 06 | Abrir | Alumínio |
| JANELAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| J1 | 0,40x0,40x1,70 | 06 | Correr | Alumínio |

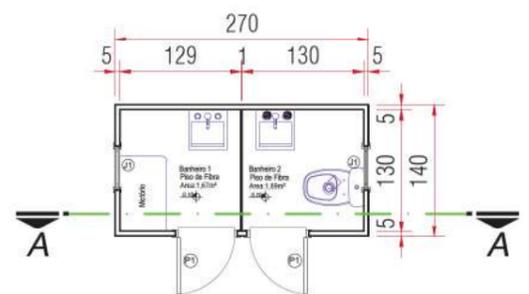


M03 FACHADA FRONTAL
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

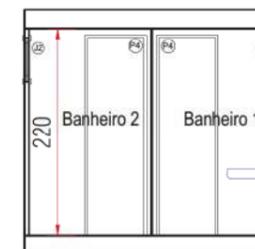


M03 FACHADA LATERAL
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

| | | | | |
|---|----------|--|---------|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: SANAI Cód. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: - | | PRANCHA: ARQ 03/14 |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 03 (M03) - BANHEIRO COLETIVO | | |



M04 PLANTA BAIXA
Área = 3,78m² Esc.: 1:75

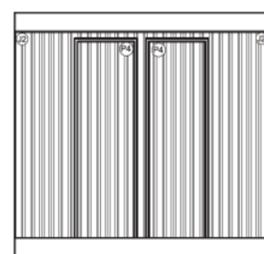


M04 CORTE AA
Área = 3,78m² Esc.: 1:75



M04 PLANTA DE COBERTURA
Área = 3,78m² Esc.: 1:75

| QUADRO DE ESQUADRIAS | | | | |
|----------------------|----------------|------|--------|----------|
| PORTAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| P1 | 0,60x2,10 | 01 | Abriu | Alumínio |
| JANELAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| J1 | 0,40x0,40x1,70 | 02 | Correr | Alumínio |



M04 FACHADA FRONTAL
Área = 3,78m² Esc.: 1:75

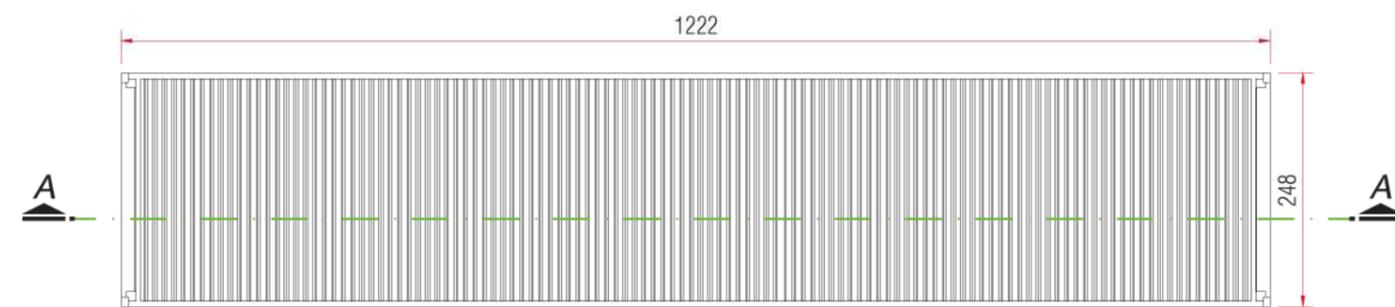


M04 FACHADA LATERAL
Área = 3,78m² Esc.: 1:75

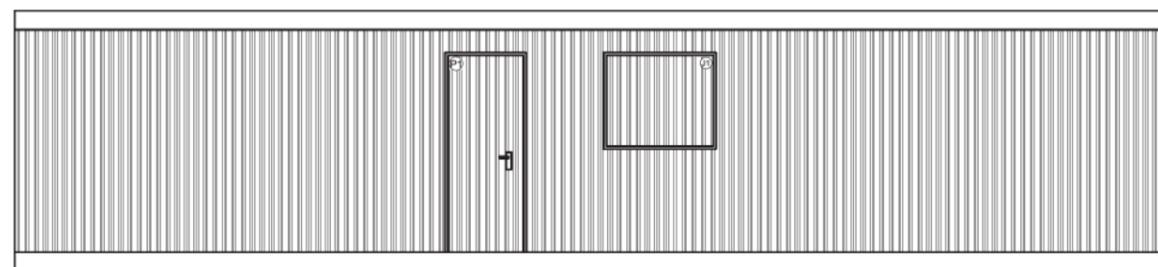
| | | | | |
|--|----------|--|-----------------------------------|------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 04 (M04) - BANHEIRO DUPLO | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 04/14 |



M05 PLANTA BAIXA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



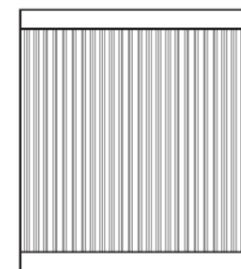
M05 PLANTA DE COBERTURA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



M05 FACHADA FRONTAL
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



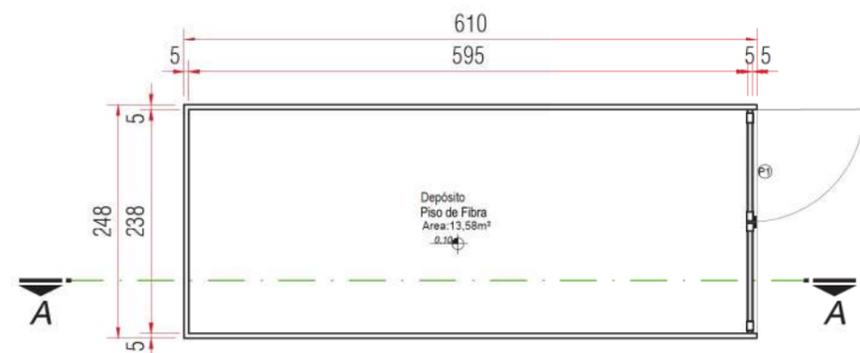
M05 CORTE AA
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



M05 FACHADA LATERAL
Área = 30,30m² Esc.: 1:75

| QUADRO DE ESQUADRIAS | | | | |
|----------------------|----------------|------|--------|----------|
| PORTAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| P1 | 0,80x2,10 | 01 | Abriu | Alumínio |
| P2 | 1,20x2,50 | 02 | Abriu | Madeira |
| JANELAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| J1 | 1,20x1,00x1,10 | 02 | Correr | Alumínio |

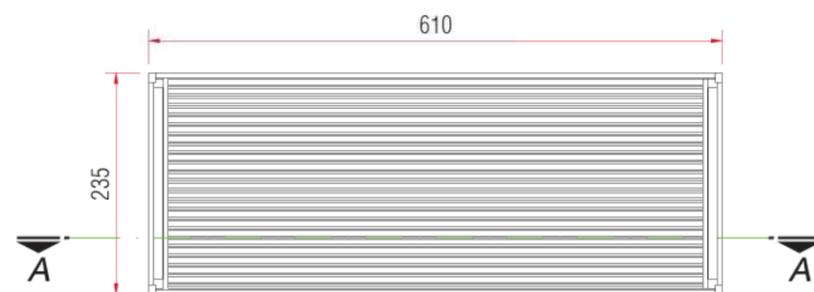
| | | | | |
|---|----------|--|---------|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: SANAI Cód. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | PRANCHA: ARQ 05/14 |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 05 (M05) - CONTAINER INTERMEDIÁRIO | | |



M06 PLANTA BAIXA
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

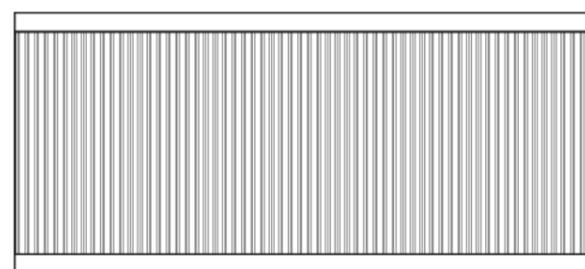


M06 CORTE AA
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

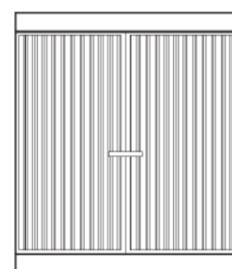


M06 PLANTA DE COBERTURA
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

| QUADRO DE ESQUADRIAS | | | | |
|----------------------|-----------|------|-------|----------|
| PORTAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| P1 | 1,20x2,50 | 01 | Abrir | Alumínio |

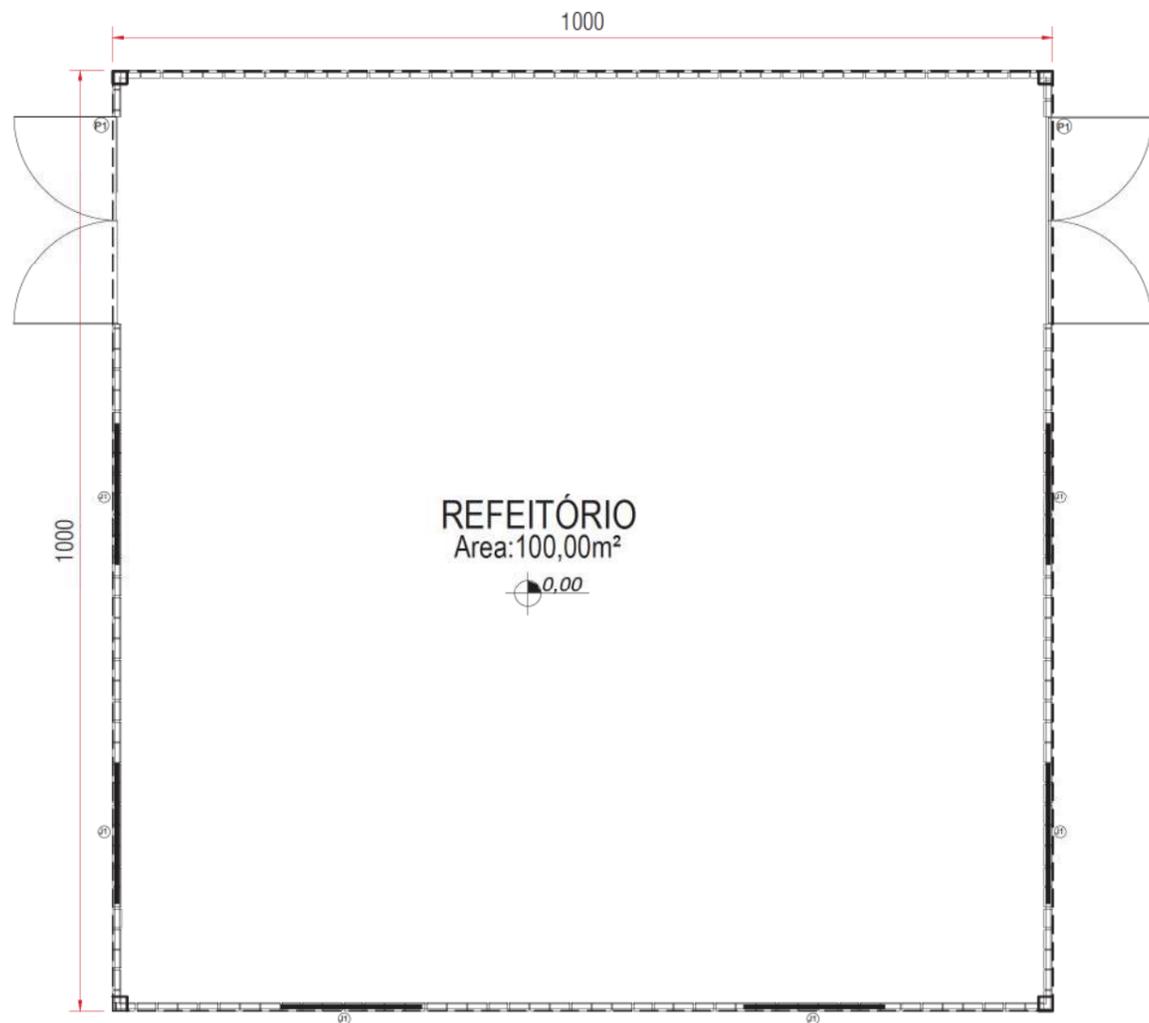


M06 FACHADA FRONTAL
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

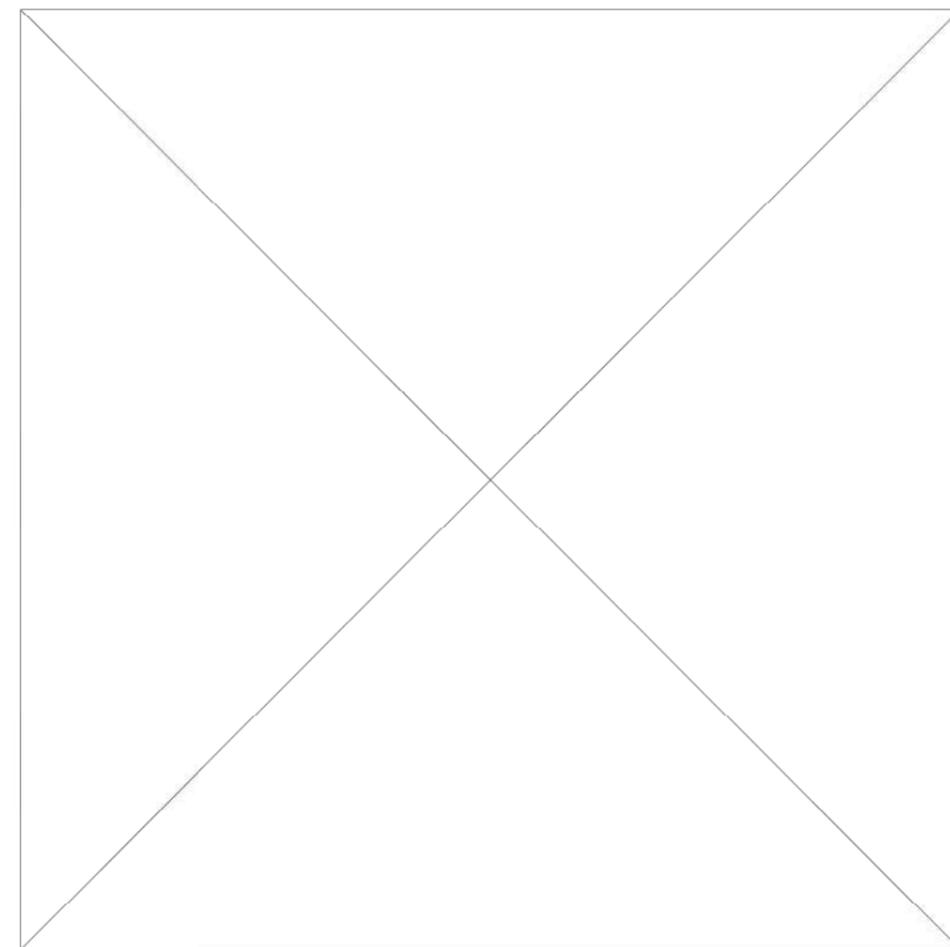


M06 FACHADA LATERAL
Área = 14,33m² Esc.: 1:75

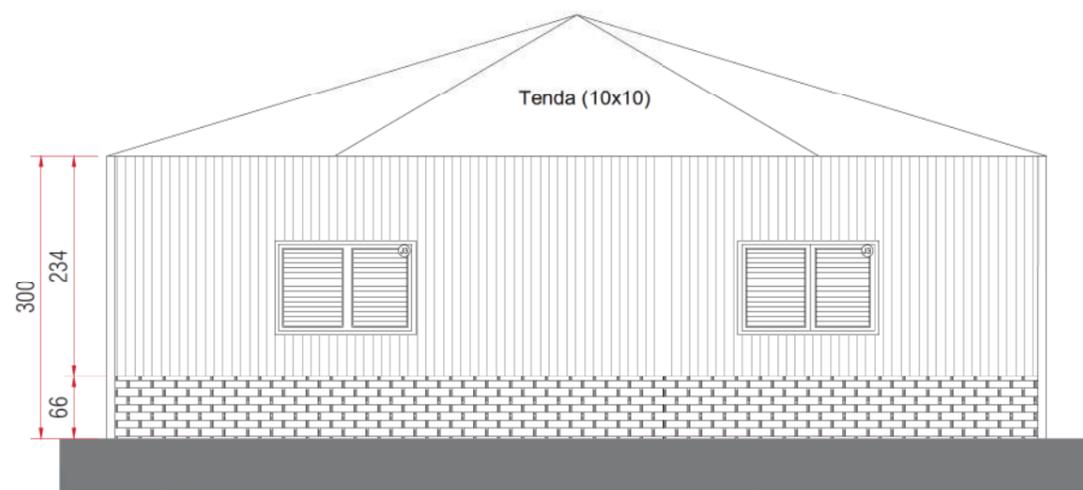
| | | | | |
|--|----------|--|-----------------------------------|------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 06 (M06) - CONTAINER DEPÓSITO | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 06/14 |



M07 PLANTA BAIXA
 Área = 100,00m² Esc.: 1:75



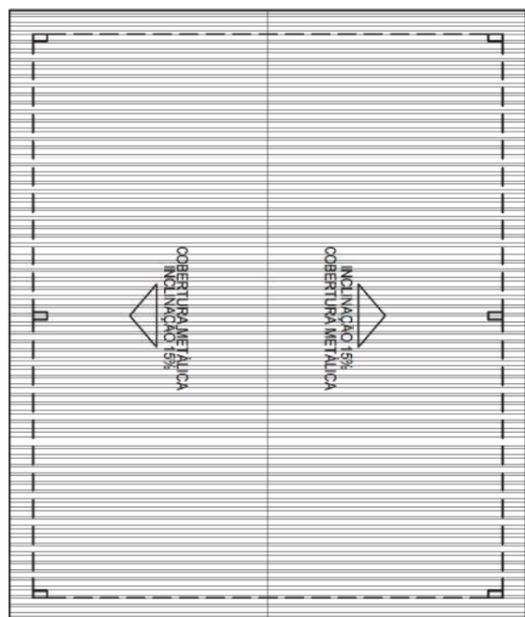
M07 PLANTA DE COBERTURA
 Área = 100,00m² Esc.: 1:75



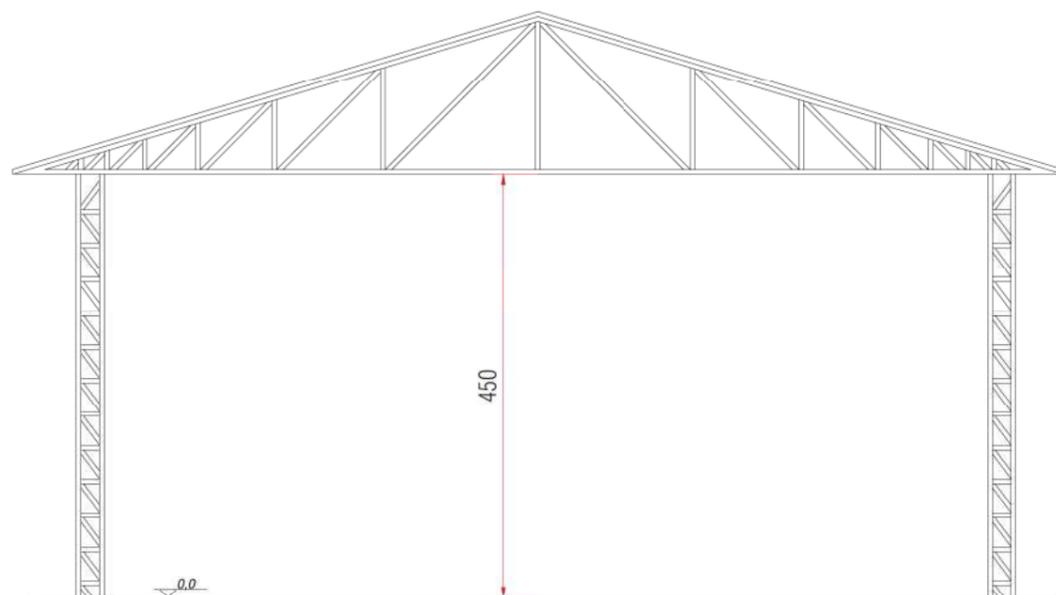
M07 FACHADA FRONTAL
 Área = 100,00m² Esc.: 1:75

| QUADRO DE ESQUADRIAS | | | | |
|----------------------|----------------|------|--------|----------|
| PORTAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qty. | Tipo | Material |
| P1 | 2,20x210 | 02 | Abrir | Alumínio |
| JANELAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qty. | Tipo | Material |
| J1 | 1,50x1,00x1,10 | 06 | Correr | Madeira |

| | | | | |
|--|----------|--|---------|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: CONTEÚDO: MÓDULO 07 (M07) - REFEITÓRIO | | CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 07/14 |

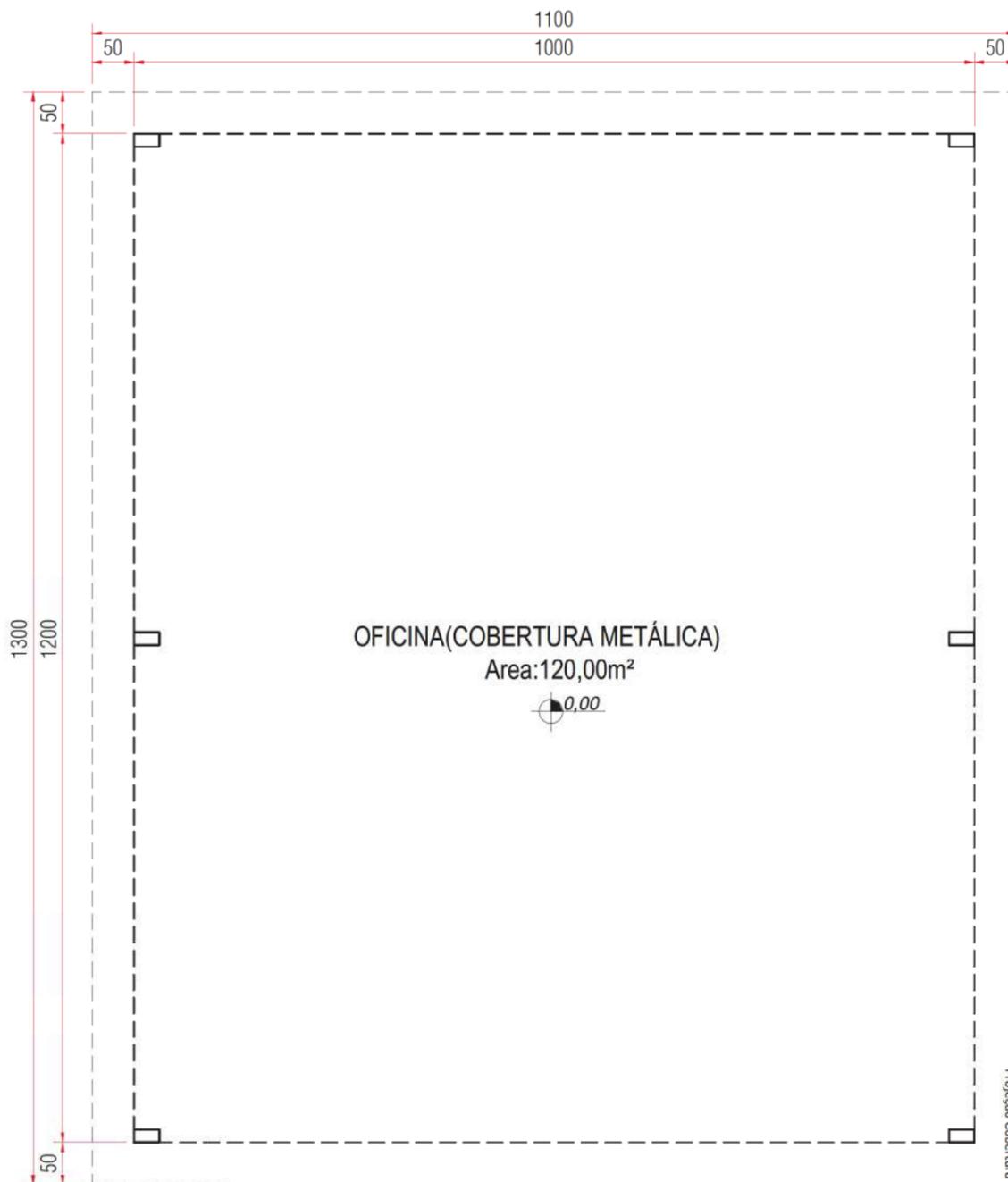


M08 PLANTA DE COBERTURA
 Área = 120,00m² Esc.: 1:150



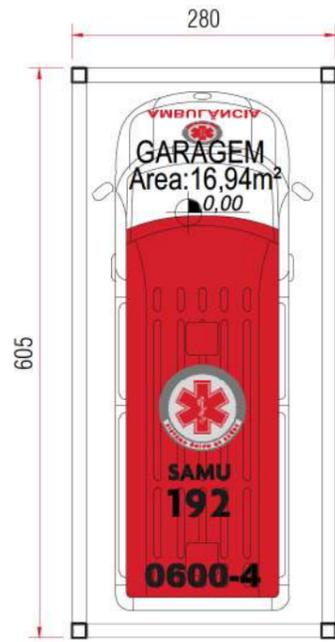
M08 FACHADA
 Área = 120,00m² Esc.: 1:75

Descrição:
 Cobertura em Tesoura Atirantada e Pilares Metálicos.
 Pé Direito 4,50m.
 Dimensão 10x12m.
 Área Total:120,00m².

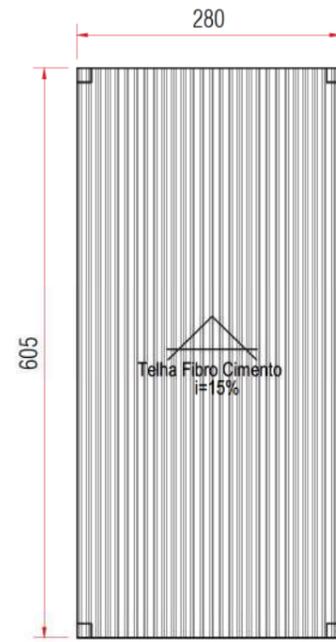


M08 PLANTA BAIXA
 Área = 120,00m² Esc.: 1:75

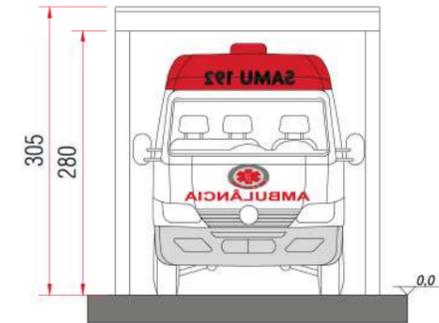
| | | | | |
|--|----------|--|---------|------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | CONTEÚDO: MÓDULO 08 (M08) - OFICINA | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 08/14 |



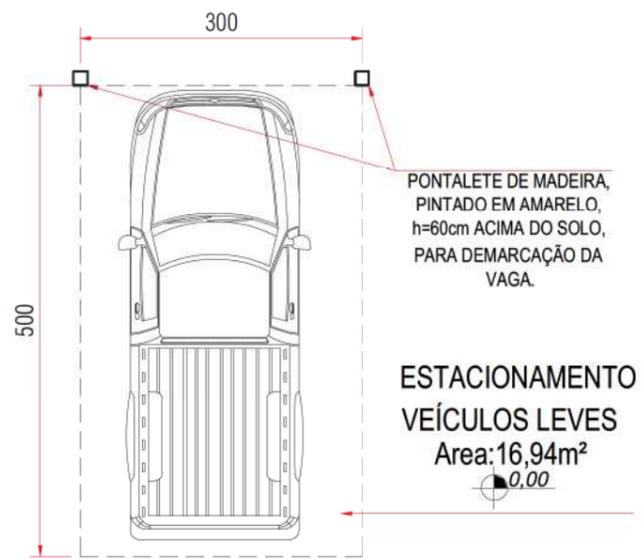
M09 PLANTA BAIXA
Área = 16,94m² Esc.: 1:75



M09 PLANTA DE COBERTURA
Área = 16,94m² Esc.: 1:75

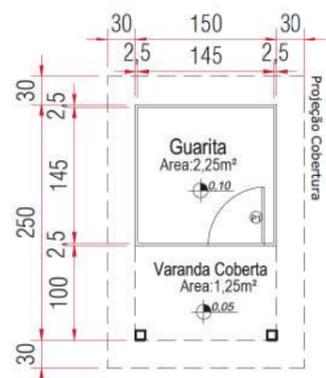


M09 FACHADA FRONTAL
Área = 16,94m² Esc.: 1:75

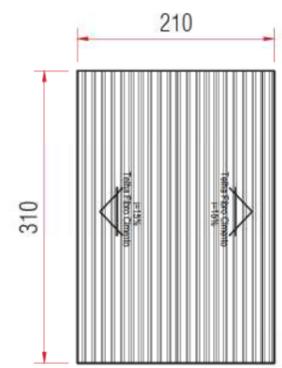


M16 PLANTA BAIXA
Área = 15,00m² Esc.: 1:75

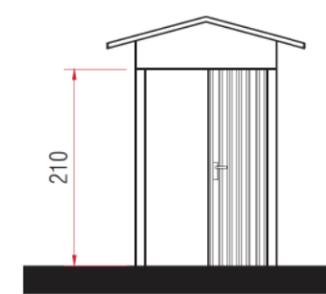
| | | | | |
|--|----------|--|---------|---|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 09 (M09) - GARAGEM AMBULÂNCIA MÓDULO 16 (M16) - ESTACIONAMENTO | | CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 09/14 |



M10 PLANTA BAIXA
Área = 3,75m² Esc.: 1:75



M10 PLANTA DE COBERTURA
Área = 3,75m² Esc.: 1:75



M10 FACHADA FRONTAL
Área = 3,75m² Esc.: 1:75

| QUADRO DE ESQUADRIAS | | | | |
|----------------------|-----------|------|-------|----------|
| PORTAS | | | | |
| Código | Dimensões | Qtd. | Tipo | Material |
| P1 | 080x210 | 01 | Abrir | Alumínio |

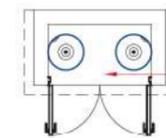
| | | | | |
|--|----------|--|-----------------------------------|------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 10 (M10) - GUARITA | CÓD. CLIENTE: - | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 10/14 |



M11 PLANTA BAIXA
Área = 5,72 / 12,70m² Esc.: 1:75

Nota sobre o Tanque de Óleo Diesel:

1. Para executar o módulo M11, a documentação técnica referente a **Combate a Incêndios - PROJETO EXECUTIVO - PE** deverá ser consultada.



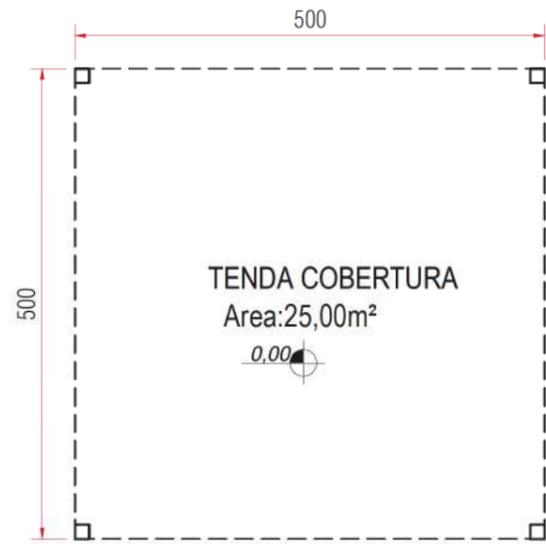
ABRIGO DE GLP
A=0,72 m²
Bateria de recipientes
transportáveis
1+1 P-45
(2x45=90kg)

M12 PLANTA BAIXA
Área = 0,72m² Esc.: 1:75

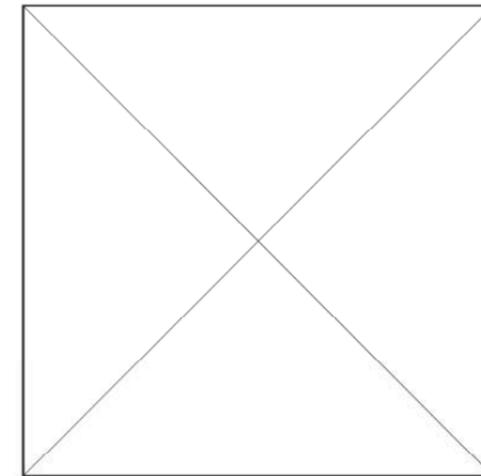
Nota sobre o Abrigo de GLP:

1. Para executar o módulo M12, a documentação técnica referente a **Combate a Incêndios - PROJETO EXECUTIVO - PE** deverá ser consultada.

| | | | | |
|--|----------|--|---------|---|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: SANAI CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² PRANCHA: ARQ 11/14 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 11 (M11) - TANQUE DE ÓLEO DIESEL MÓDULO 12 (M12) - ABRIGO DE GLP | | |

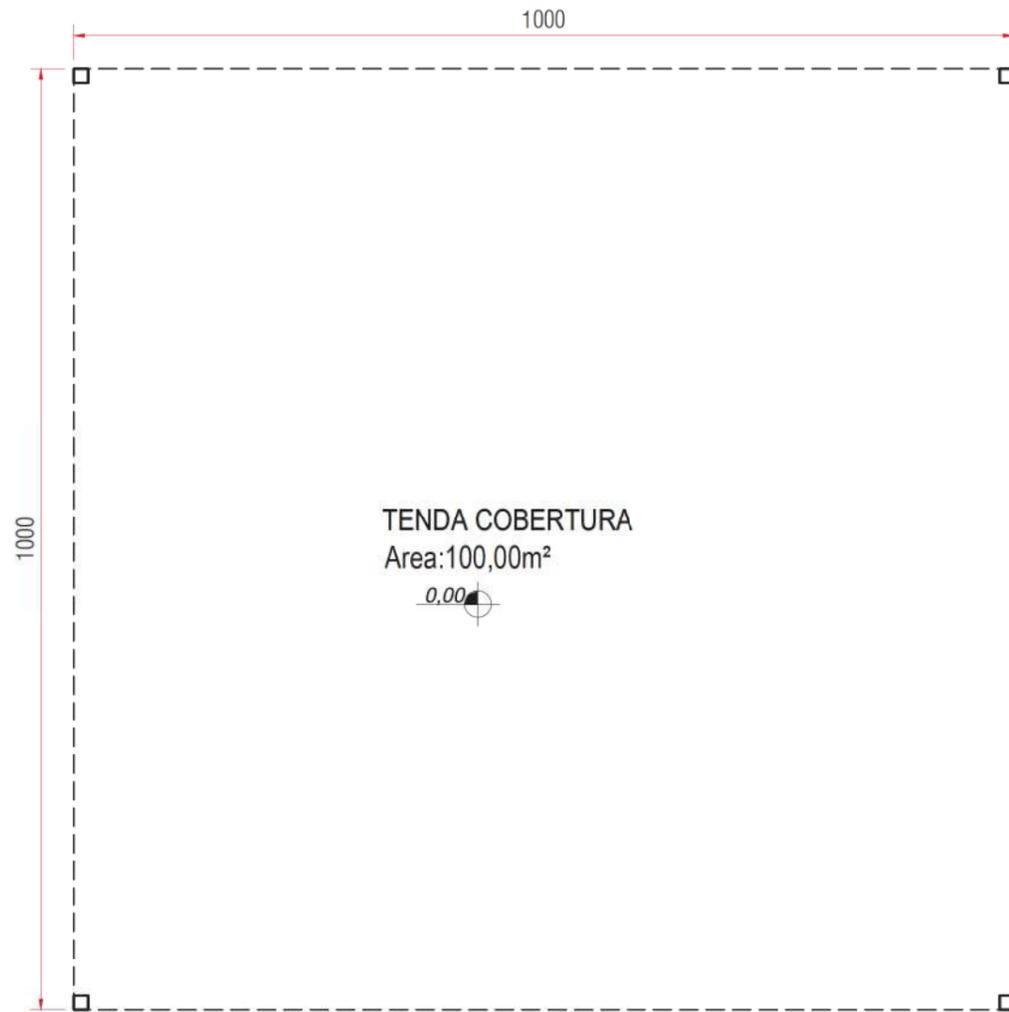


TD5 **PLANTA BAIXA**
 Área = 25,00m² Esc.: 1:75



TD5 **PLANTA DE COBERTURA**
 Área = 25,00m² Esc.: 1:75

| | | | | |
|---|----------|--|---------|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: SANAI CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² PRANCHA: ARQ 12/14 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | |
| CONTEÚDO: TENDA 5x5 (TD5) | | ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | |



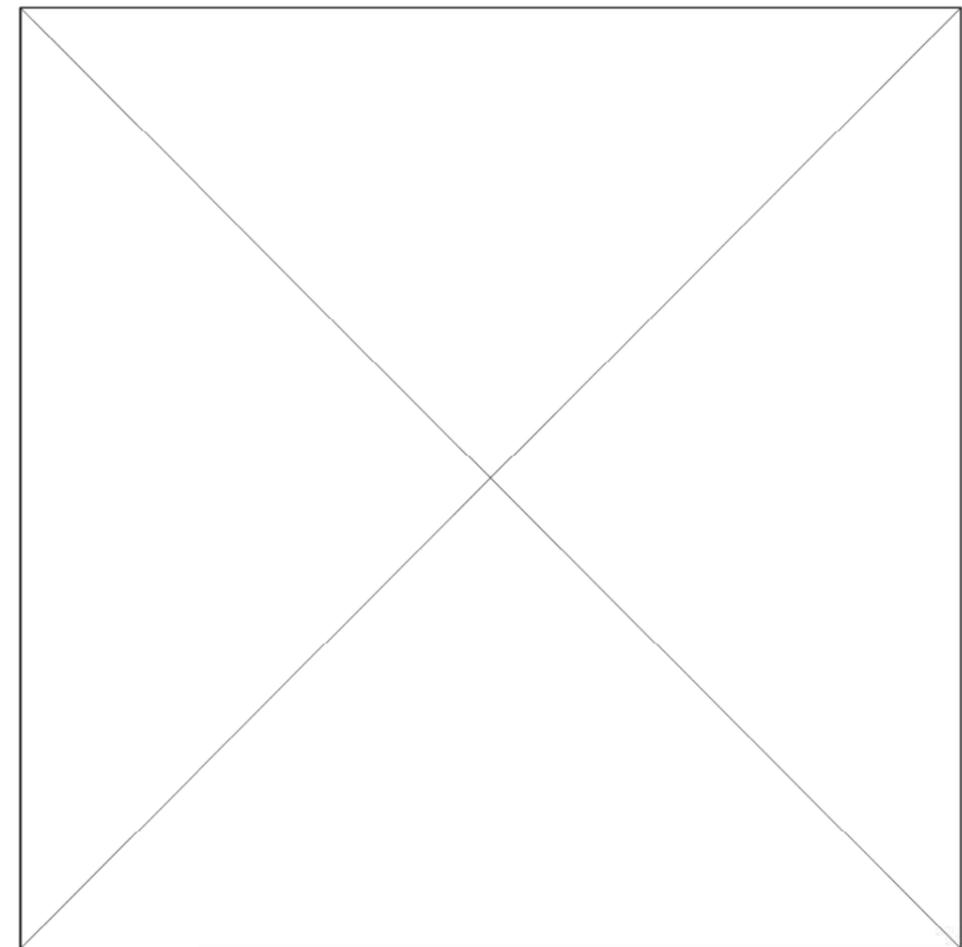
TENDA COBERTURA
Area: 100,00m²

0,00

TD10

PLANTA BAIXA

Área = 100,00m² Esc.: 1:75

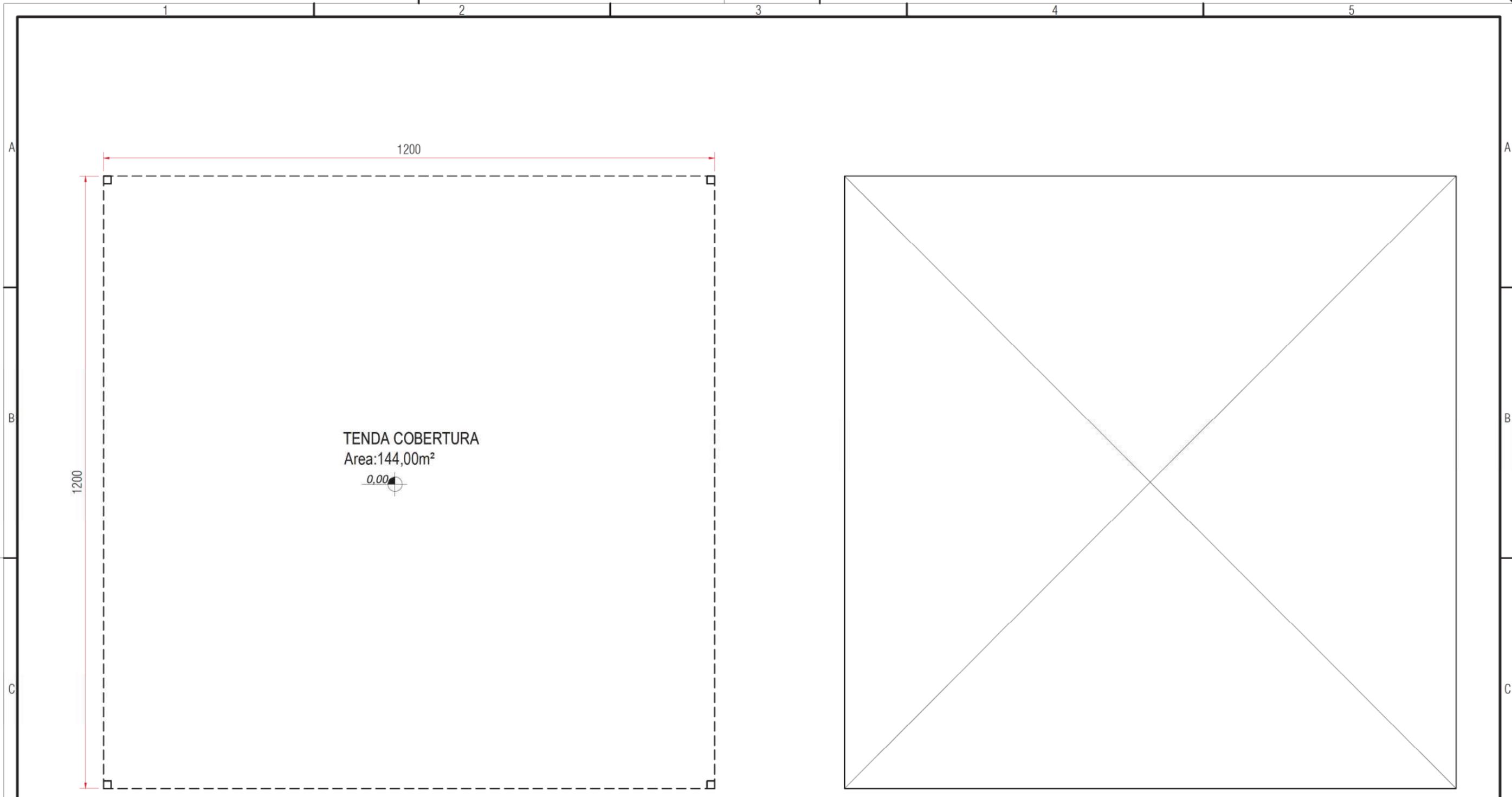


TD10

PLANTA DE COBERTURA

Área = 100,00m² Esc.: 1:75

| | | | | |
|--|----------|--|---------|-------------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: TENDA 10x10 (TD10) | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 13/14 |

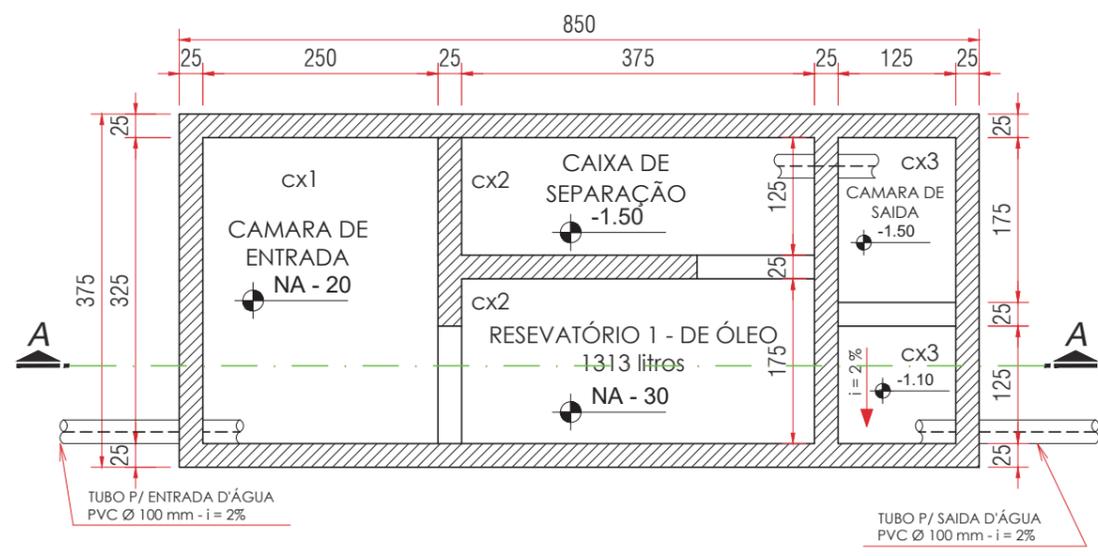


TENDA COBERTURA
 Area: 144,00m²
 0.00

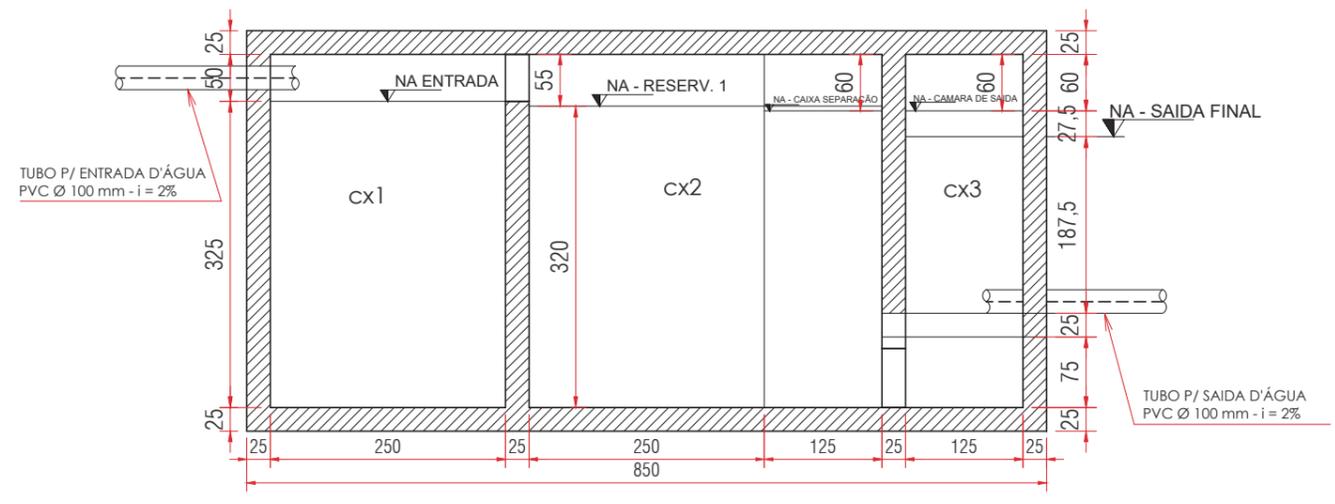
TD12 **PLANTA BAIXA**
 Área = 144,00m² Esc.: 1:75

TD12 **PLANTA DE COBERTURA**
 Área = 144,00m² Esc.: 1:75

| | | | | |
|--|----------|--|---------|-------------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: ARQUITETÔNICO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: SANAI |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: TENDA 12x12 (TD12) | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ARQ 14/14 |

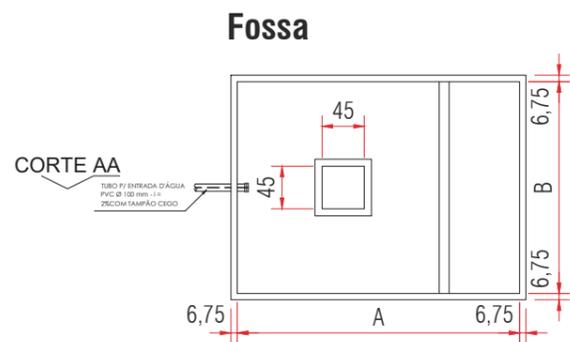


M15 PLANTA BAIXA
 Área = 31,87m² Esc.: 1:75

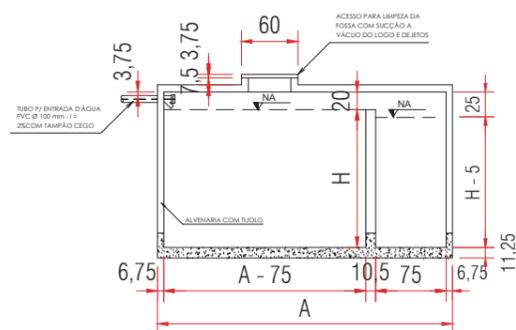


M15 CORTE AA
 Área = 31,87m² Esc.: 1:75

| | | | | |
|---|----------|---|---------|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: HIDROSANITÁRIO | | DATA: 01/07/19 DESENHO: ALOISIO CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | PRANCHA: HID 03/04 |
| ASSINATURAS: _____ Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 15 (M15) - CAIXA SEPARADORA ÁGUA-ÓLEO | | |



M17 **PLANTA BAIXA**
Área = 30,00m² Esc.: 1:75



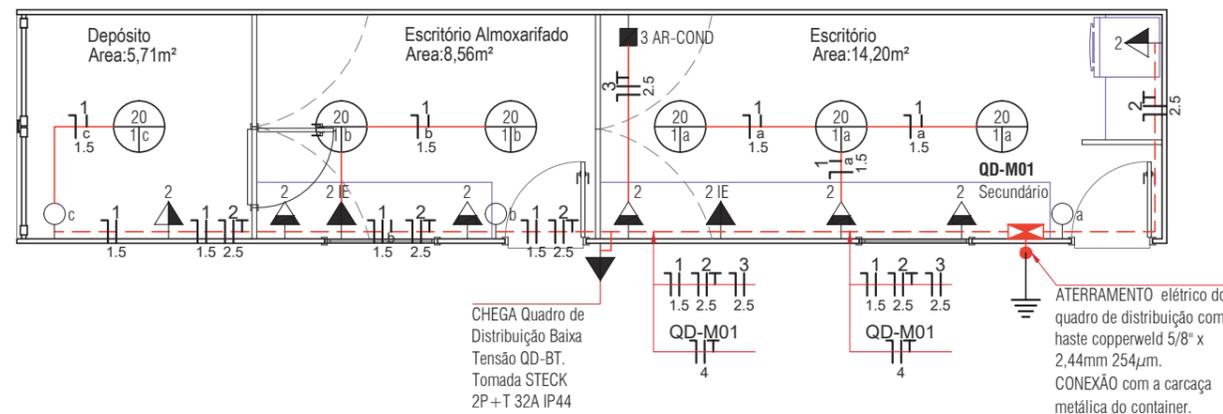
M17 **CORTE AA**
Área = 30,00m² Esc.: 1:75

CÁLCULO DA FOSSA
SÉPTICA NO MEMORIAL DE
CÁLCULO

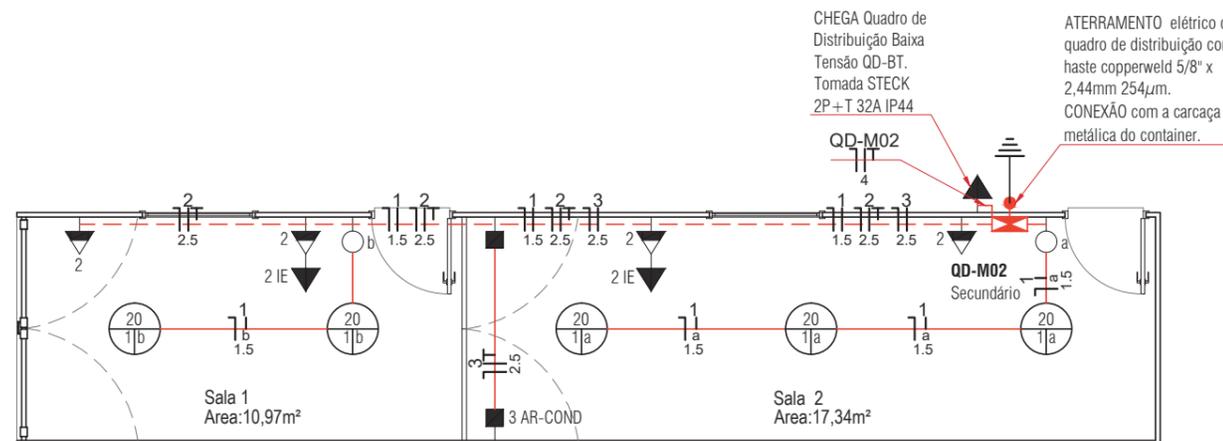
Notas sobre a fossa séptica:

- É proibido a destinação de águas pluviais, de piscinas, de lavação de veículos e similares com a fossa séptica;
- A fossa deverá respeitar os seguintes afastamentos:
 - Do limites do terreno: 1,50m;
 - De outras construções no mesmo terreno: 1,50m;
 - De valas de infiltração: 1,50m;
 - Do ramal predial de água: 1,50m;
 - De árvores: 3,00m;
 - Da rede pública de abastecimento de água: 3,00m;
 - De poços freáticos: 15,00m;
 - De corpos de água de qualquer natureza: 15,00m;

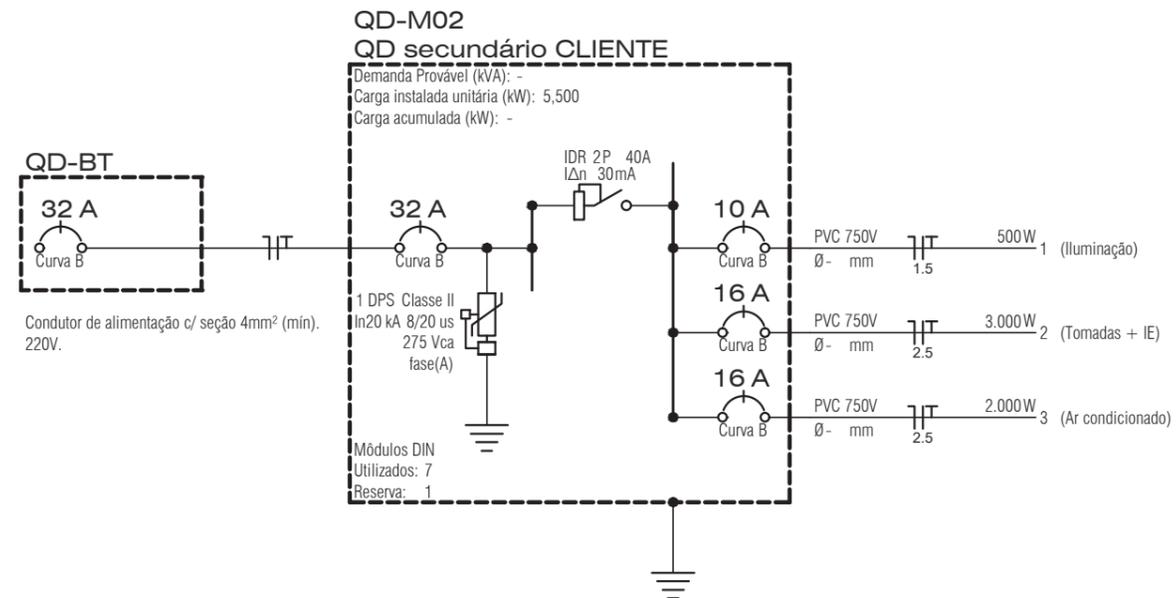
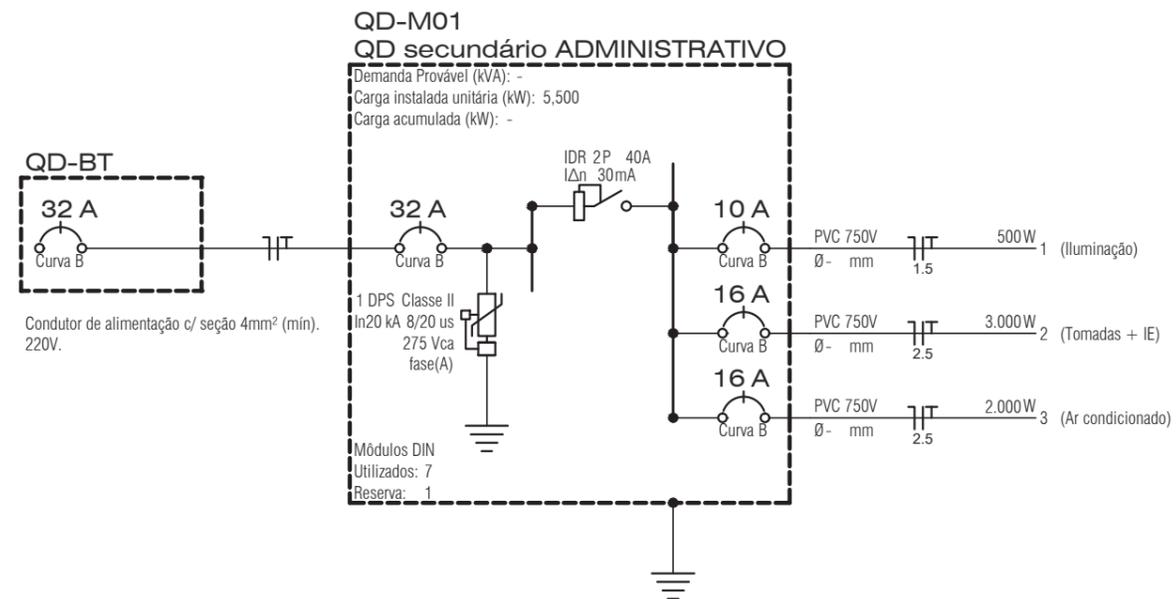
| | | | | |
|---|----------|--|---------|----------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: HIDROSANITÁRIO | | DATA: 04/01/2021 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: | | DESENHO: ALOISIO |
| ASSINATURAS: | | CNPJ: | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | CONTEÚDO: MÓDULO 17 (M17) - FOSSA SÉPTICA | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: HID 04/04 |



M01 PLANTA BAIXA (M01)
 Área = 30,30m² Esc.: 1:75



M02 PLANTA BAIXA (M02)
 Área = 30,30m² Esc.: 1:75



| | | | | |
|--|----------|--|---------|--------------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: ALOISIO |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 01 (M01) - ESCRITÓRIO MÓDULO 02 (M02) - ESCRITÓRIO CLIENTE | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ELET 01/08 |

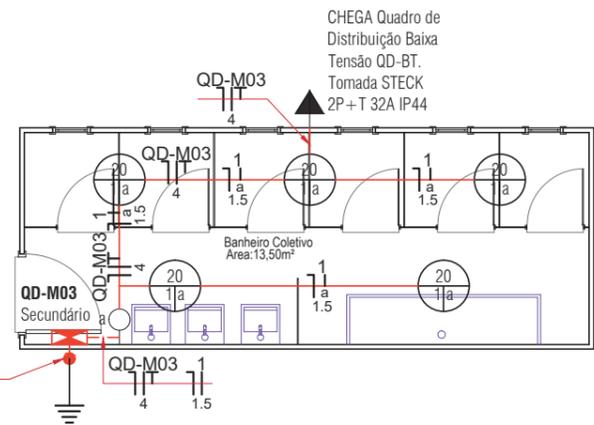
1

2

3

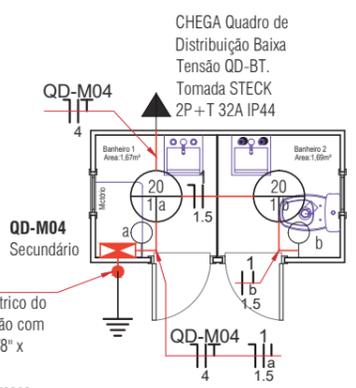
4

5



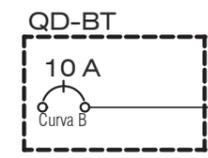
ATERRAMENTO elétrico do quadro de distribuição com haste copperweld 5/8" x 2,44mm 254µm.
 CONEXÃO com a carcaça metálica do container.

M03 **PLANTA BAIXA (M03)**
 Área = 14,33m² Esc.: 1:75



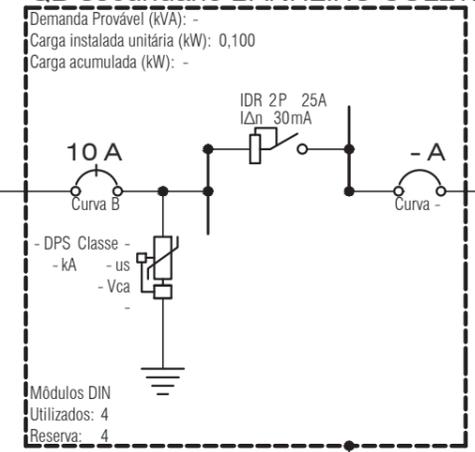
ATERRAMENTO elétrico do quadro de distribuição com haste copperweld 5/8" x 2,44mm 254µm.
 CONEXÃO com a carcaça metálica do container.

M04 **PLANTA BAIXA (M04)**
 Área = 3,78m² Esc.: 1:75

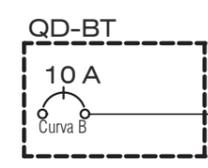


Condutor de alimentação c/ seção 4mm² (mín).
 220V.

QD-M03
QD secundário BANHEIRO COLETIVO

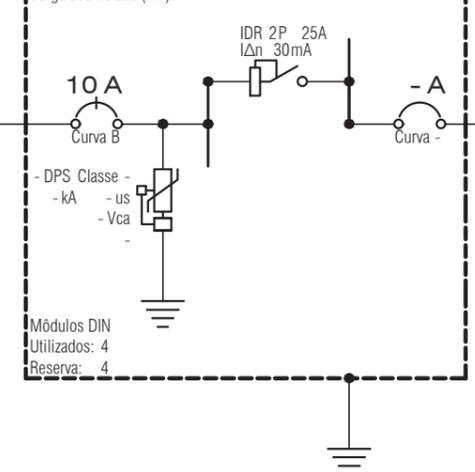


QD-M04
QD secundário BANHEIRO DUPLO



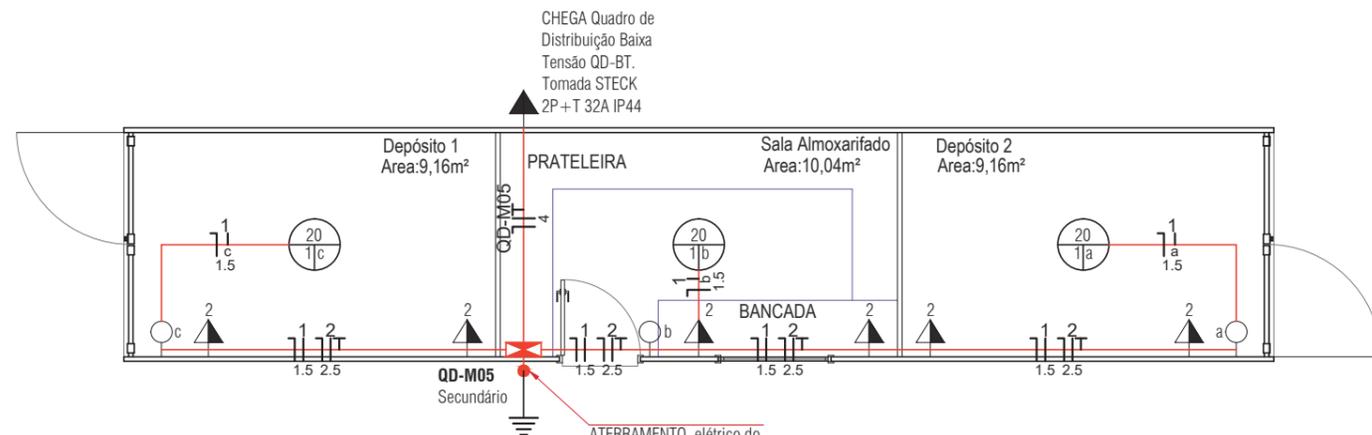
Condutor de alimentação c/ seção 4mm² (mín).
 220V.

Demanda Provável (kVA): -
 Carga instalada unitária (kW): 0,100
 Carga acumulada (kW): -



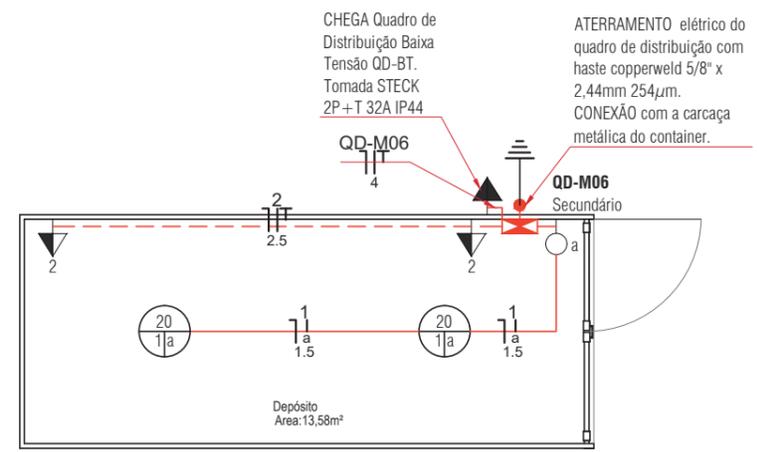
| | | | | |
|---|----------|---|---------|---|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: ALOISIO CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m² PRANCHA: ELET 02/08 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: CONTEÚDO: MÓDULO 03 (M03) - BANHEIRO COLETIVO MÓDULO 04 (M04) - BANHEIRO DUPLO | | |
| ASSINATURAS: _____ Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | | | |

ENDEREÇO ELETRÔNICO:

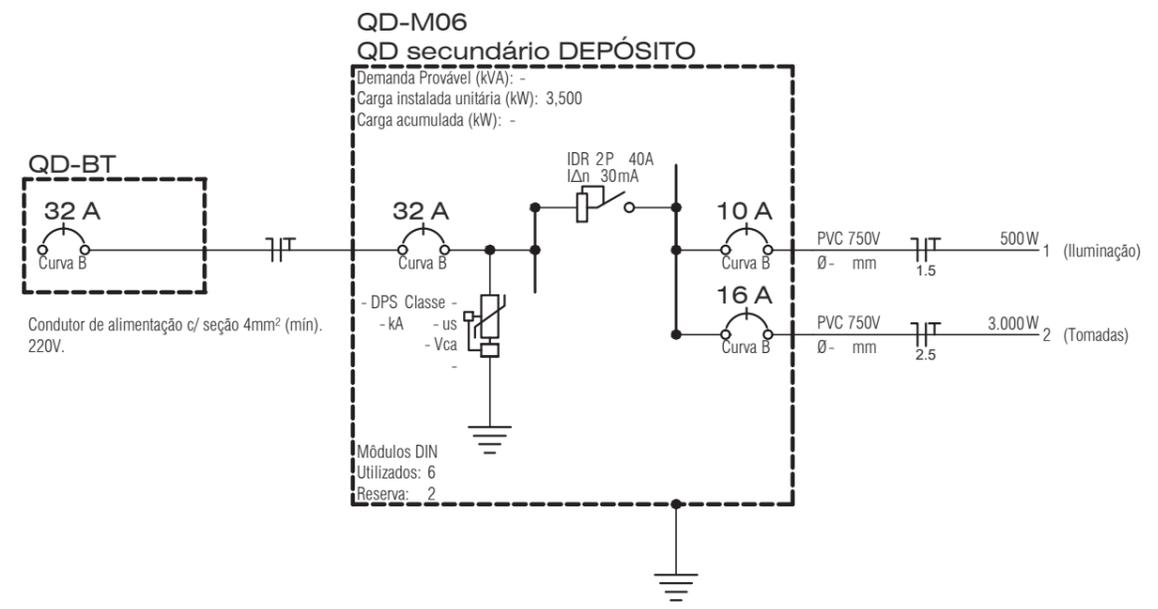
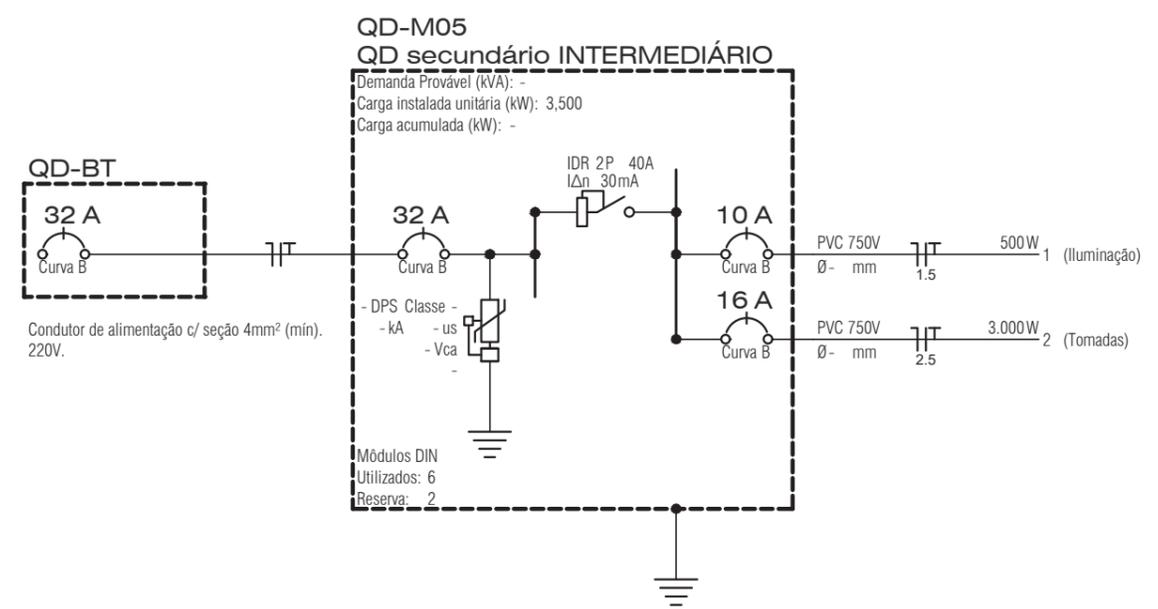


ATERRAMENTO elétrico do quadro de distribuição com haste copperweld 5/8" x 2,44mm 254µm. CONEXÃO com a carcaça metálica do container.

M05 PLANTA BAIXA (M05)
Área = 30,30m² Esc.: 1:75



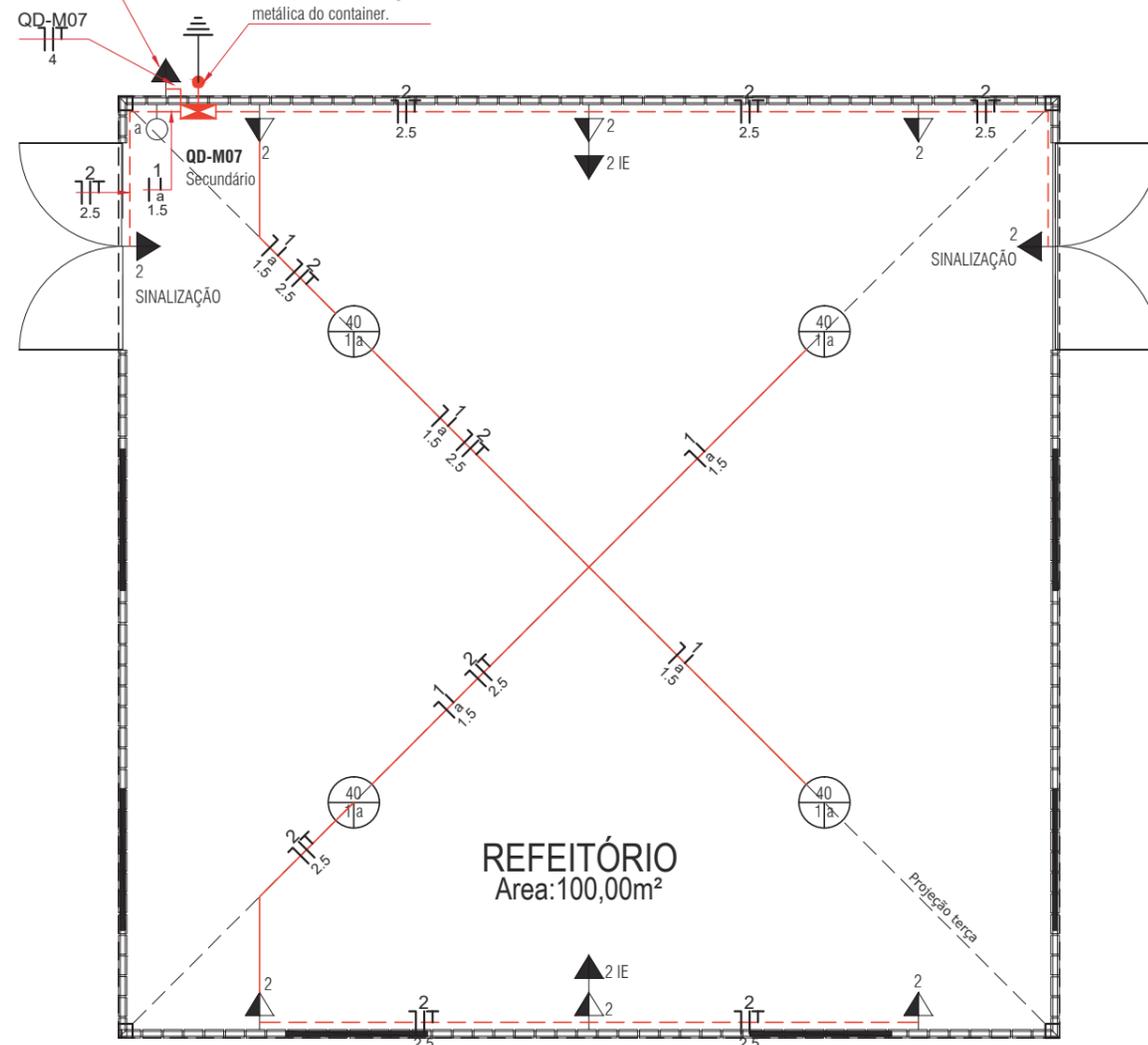
M06 PLANTA BAIXA (M06)
Área = 14,33m² Esc.: 1:75



| | | | | |
|---|----------|---|---------|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: ALOISIO CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | PRANCHA: ELET 03/08 |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 05 (M05) - CONTAINER INTERMEDIÁRIO MÓDULO 06 (M06) - CONTAINER DEPÓSITO | | |

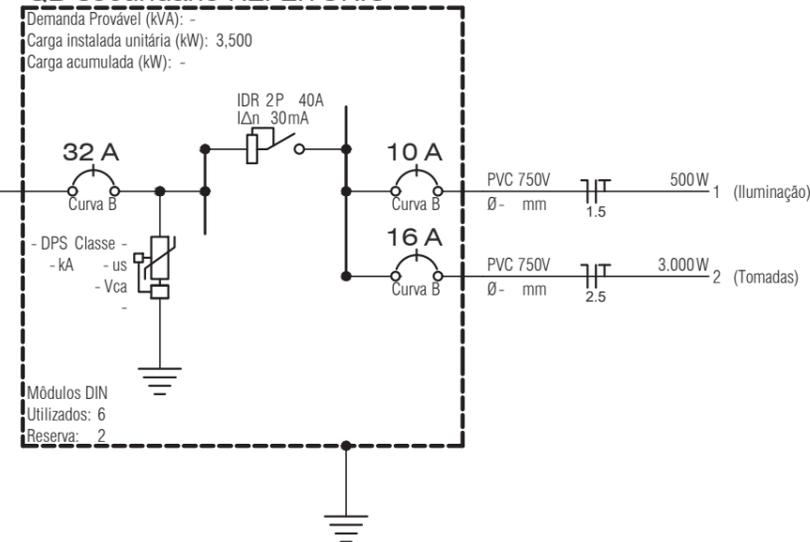
CHEGA Quadro de Distribuição Baixa Tensão QD-BT. Tomada STECK 2P+T 32A IP44

ATERRAMENTO elétrico do quadro de distribuição com haste copperweld 5/8" x 2,44mm 254µm. CONEXÃO com a carcaça metálica do container.

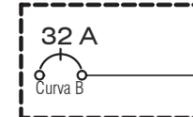


M07 PLANTA BAIXA
Área = 100,00m² Esc.: 1:75

QD-M07
QD secundário REFEITÓRIO

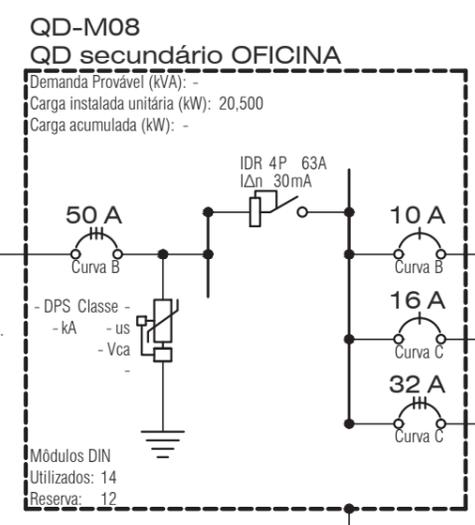
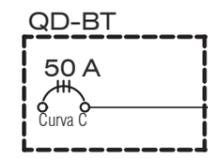
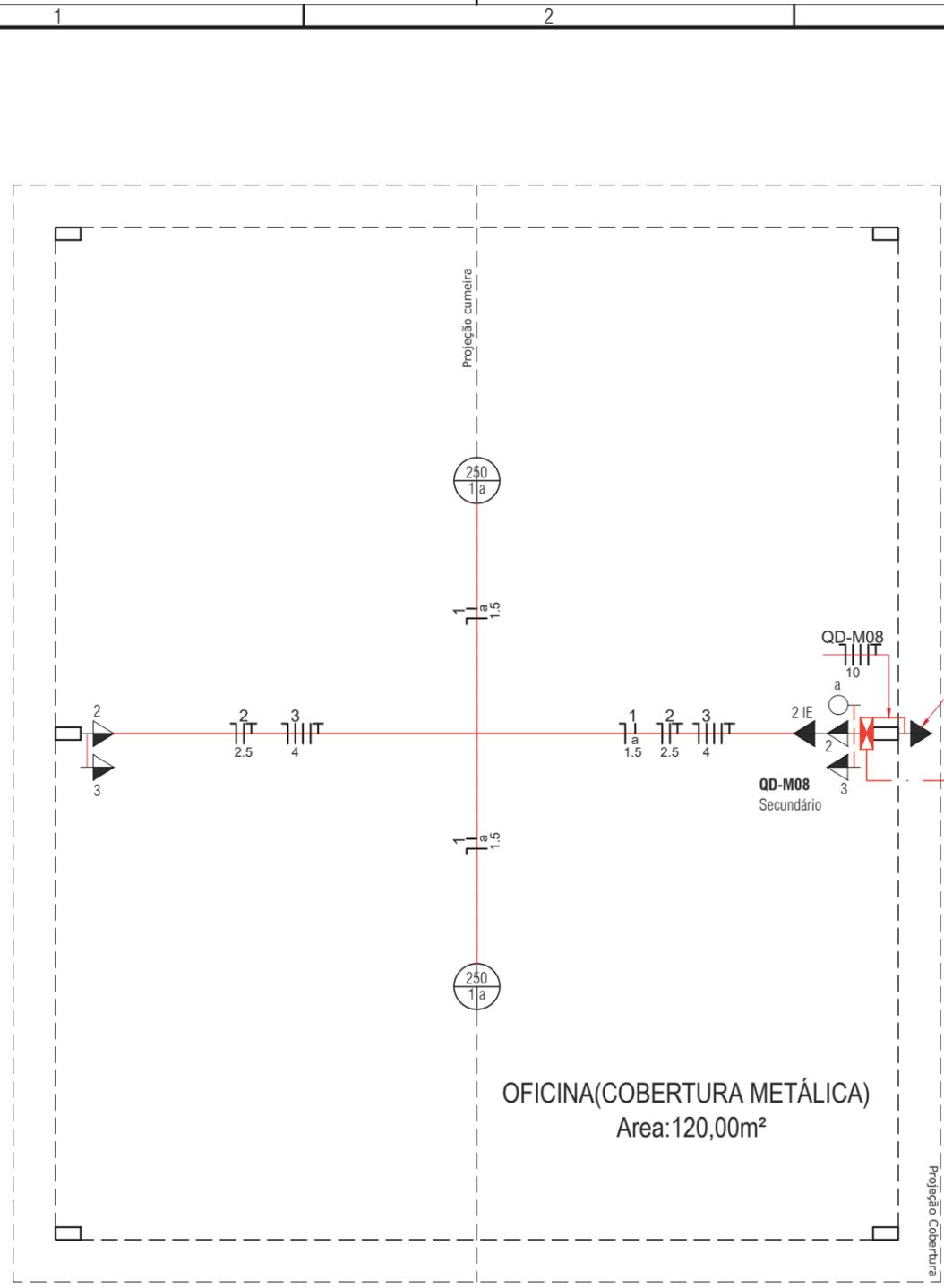


QD-BT



Condutor de alimentação c/ seção 4mm² (mín). 220V.

| | | | | |
|--|----------|--|---------|--------------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: ALOISIO |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 07 (M07) - REFEITÓRIO | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ELET 04/08 |

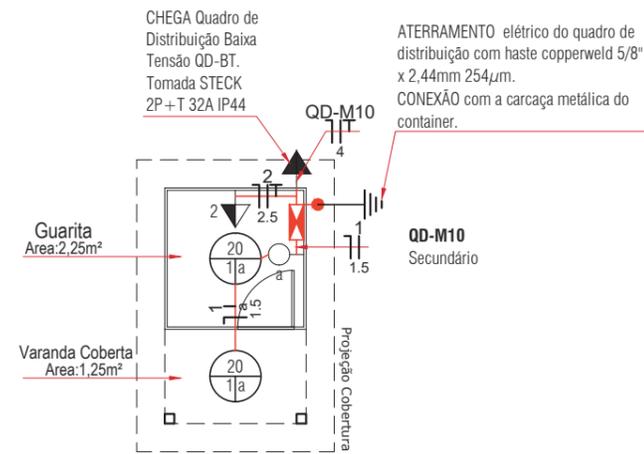


CHEGA Quadro de Distribuição Baixa
Tensão QD-BT.
Tomada STECK 2P+T 32A IP44

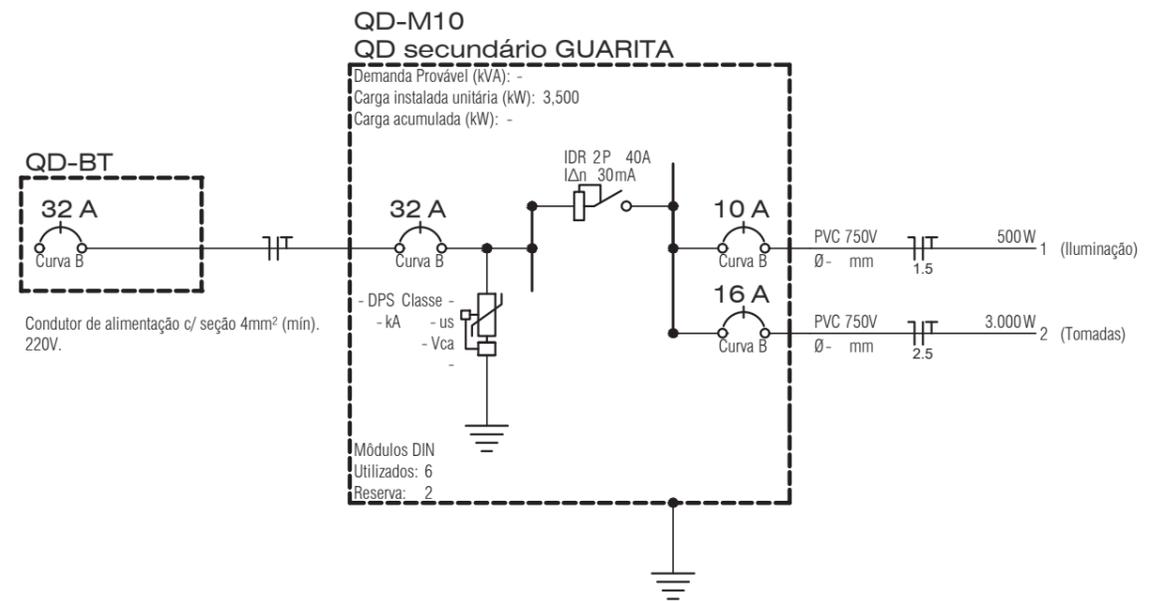
ATERRAMENTO elétrico do quadro de distribuição com haste copperweld 5/8" x 2,44mm 254µm.
CONEXÃO com a carcaça metálica do container.

M08 PLANTA BAIXA
Área = 120,00m² Esc.: 1:75

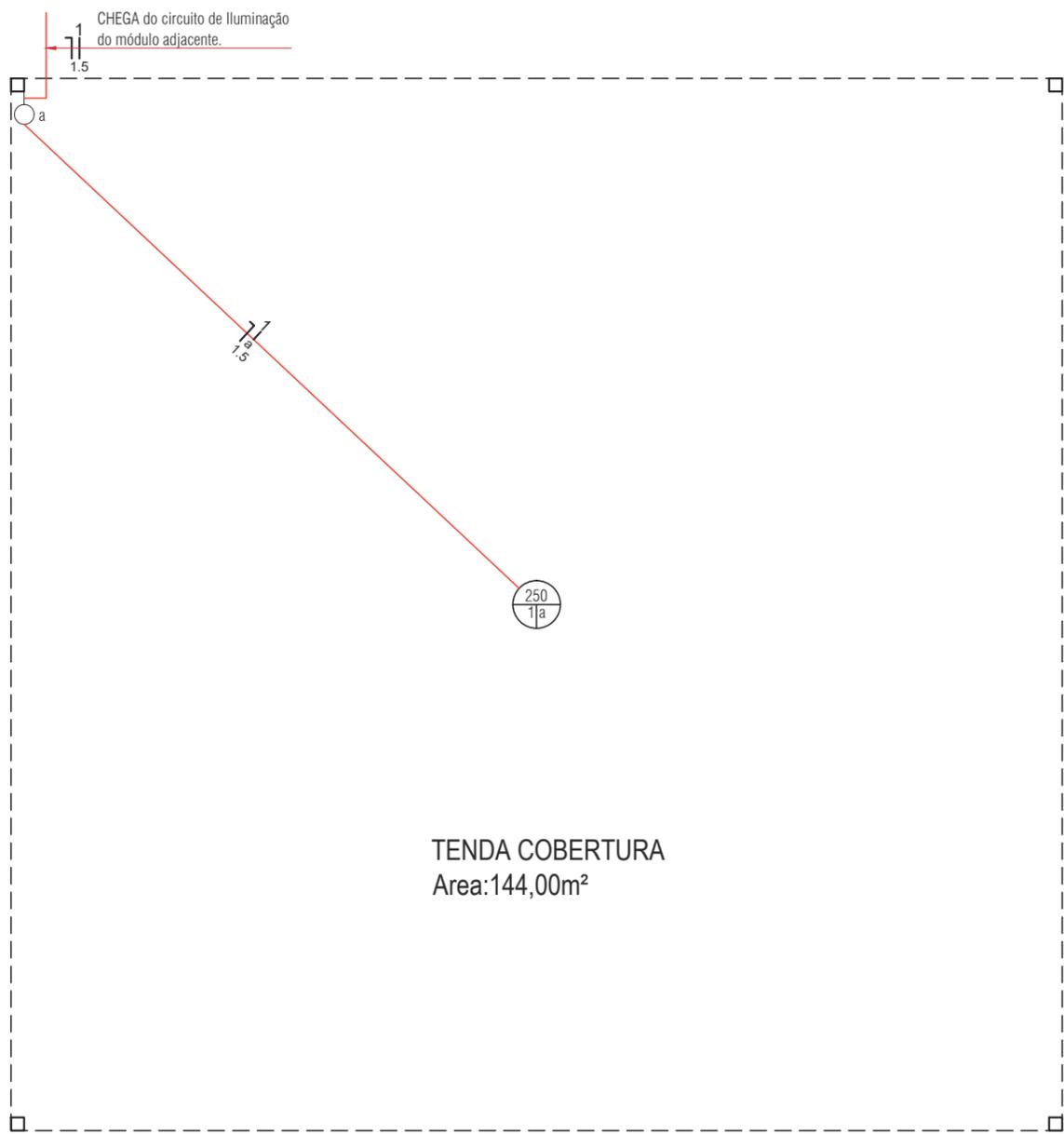
| | | | | |
|--|----------|--|---------|-------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: ALOISIO |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 08 (M08) - OFICINA | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m² |
| | | | | PRANCHA: ELET 05/08 |



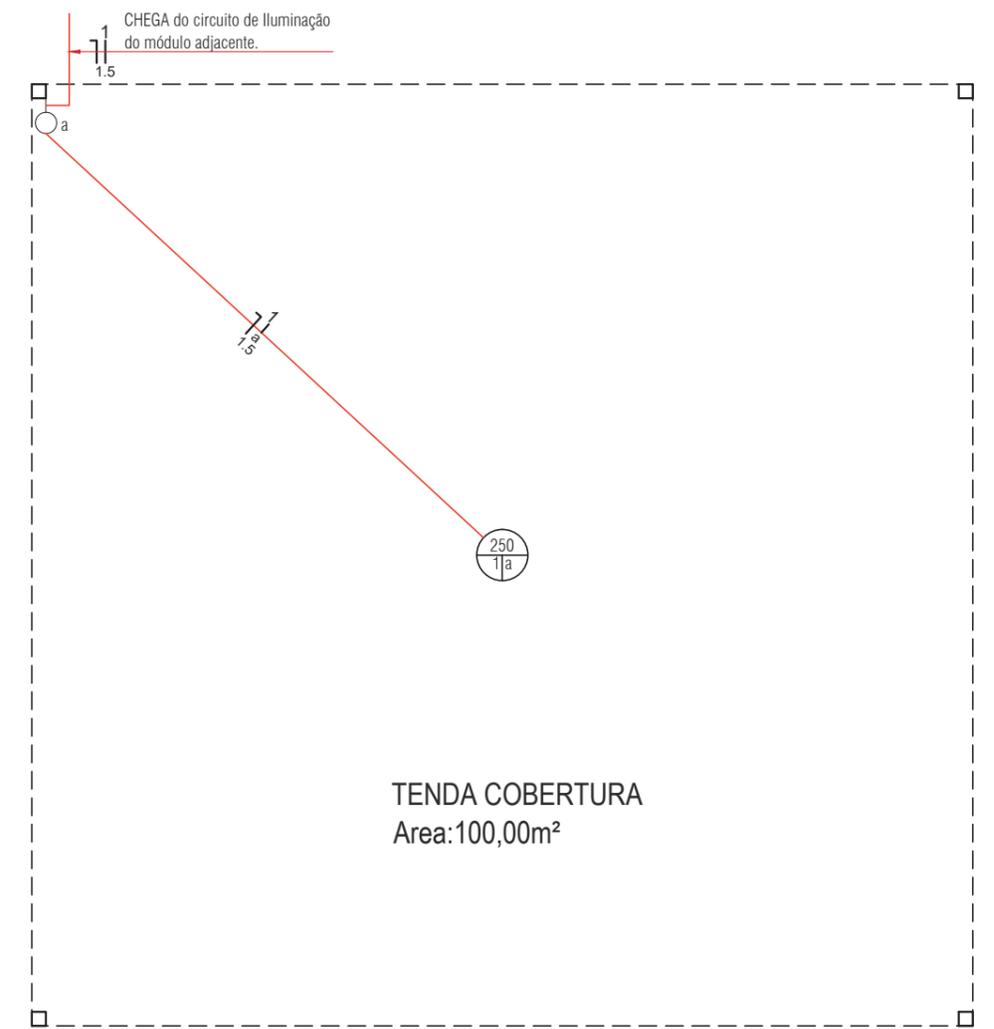
M10 PLANTA BAIXA
Área = 3,75m² Esc.: 1:75



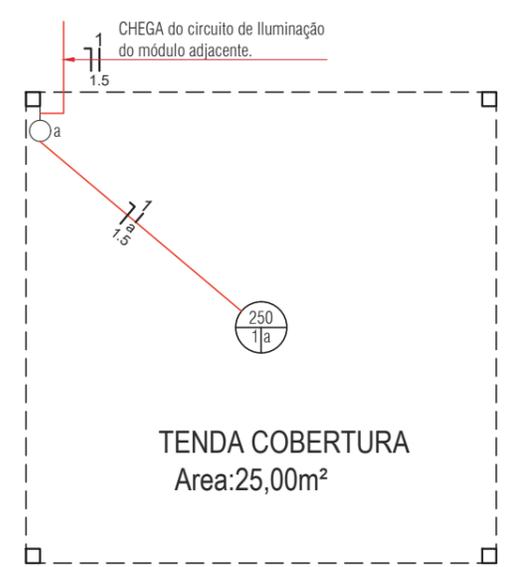
| | | | | |
|---|----------|--|---------|---|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: ALOISIO CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | PRANCHA: ELET 06/08 |
| ASSINATURAS: | | CONTEÚDO: MÓDULO 10 (M10) - GUARITA | | |
| | | Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | |



TD12 PLANTA BAIXA
 Área = 144,00m² Esc.: 1:75



TD10 PLANTA BAIXA
 Área = 100,00m² Esc.: 1:75



TD5 PLANTA BAIXA
 Área = 25,00m² Esc.: 1:75

| | | | | |
|---|----------|--|---------|--------------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: ALOISIO |
| ASSINATURAS: _____ Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: TENDA 5x5 (TD5) TENDA 10x10 (TD10) TENDA 12x12 (TD12) | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:75 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: ELET 07/08 |

Nota sobre Condutor de Proteção:

1. Todos os circuitos originados apartir dos quadros de distribuição foram dimensionados com o condutor de proteção comum a mais circuitos, estando em pleno acordo com a norma ABNT NBR 5410:2008, item 6.4.3.1.5.
2. Em cada linha elétrica (eletroduto, eletrocalha, etc.) existirá no mínimo um condutor de proteção com seção da maior seção do condutor fase que passar por essa linha.

Nota sobre aterramento das Massas Metálicas:

1. Toda massa metálica deverá ser aterrada de forma permanente em algum ponto ao condutor/barramento de proteção (Aterramento elétrico da instalação).
2. Entende-se por massa metálica: equipamento e materiais com carcaça metálica (tubulação, eletrocalha, perfilado, caixa, grade, cerca, portão, mastro, poste, antenas, caxilhos, guarda corpo, corrimão, perfil de abertura, escadas, plataforma, etc.).
3. Utilizar cabo de cobre 10mm² (mín.) e conector compatível.

LEGENDA

Símbolo

Tomadas e Interruptores

- Placa cega 4x2" em PVC, caixa 4x2" em PVC sobrepor. h=30/110/210cm.
- Interruptor 1, 2 e 3 teclas simples 10A 250V~, placa 4x2" em PVC, caixa 4x2" em PVC sobrepor. h=110cm.
- Conjunto interruptor 1 e 2 teclas simples com tomada, 10A 250V~, placa 4x2" em PVC, caixa 4x2" em PVC sobrepor. h=110cm.
- Tomada 10A 250V~, placa 4x2" em PVC, caixa 4x2" em PVC sobrepor. h=30/110/210cm.
- Tomada dupla 10A 250V~, placa 4x2" em PVC, caixa 4x2" em PVC sobrepor. h=30/110/210cm.
- Tomada para Iluminação de Emergência para Combate a Incêndios, 20W 10A 250V~, placa 4x2" em PVC, caixa 4x2" em PVC sobrepor. h=210cm.
- Caixa de espera para ar condicionado Split, tamanho padrão 25x15cm PVC sobrepor, com saída hidráulica - ver altura projeto de climatização.

Luminárias

- Ponto de luz, potência, circuito e comando indicado. Caixa 4x2" em PVC sobrepor. h=teto.
- Ponto de luz para refletor, potência, circuito e comando indicado. Caixa 4x2" em PVC sobrepor. h indicado.

Caixas e Quadros

- Quadro de distribuição, tipo e tamanho indicado. h=150cm.
- Haste de aterramento copperweld 5/8"x2,44m 254µm, conector de pressão (parafuso fendido) 95mm².

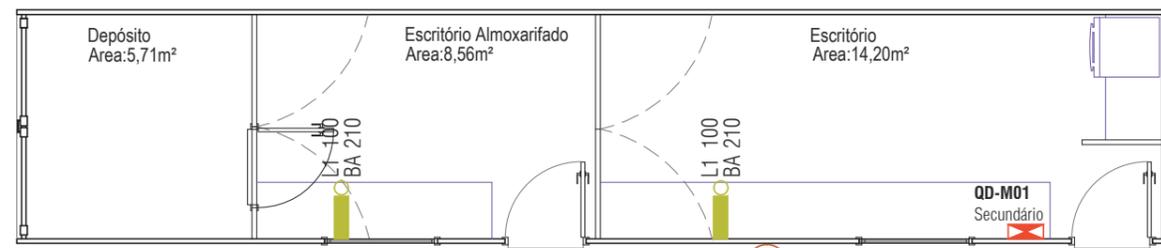
Tubulações

- Eletroduto aparente PCV rígido. Posição de instalação indicado, Ø3/4".
- Condutores: neutro, fase, terra e retorno.
- Simbologia genérica para a forma de instalação do eletroduto, embutido no teto / parede / piso.

OBSERVAÇÕES:

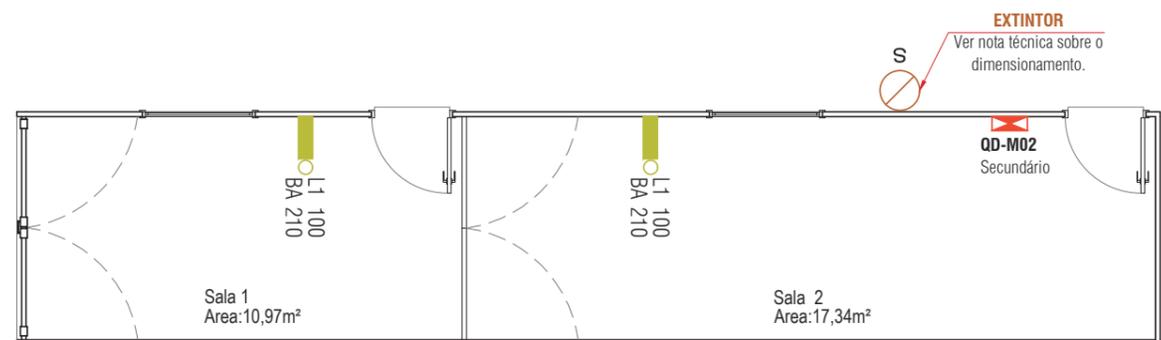
1. Eletrodutos não identificados serão de seção Ø25mm (Ø3/4") rígido PVC.
2. Condutores não identificados serão de seção 1,5mm² e isolamento para 750V.
3. O condutor na instalação utilizado como proteção (ATERRAMENTO) deverá possuir a cor da isolamento VERDE, o condutor neutro a cor AZUL e para a(s) fase(s), as demais cores.
4. Os condutores de alimentação deverão ser em cores, fase A cor PRETO, fase B cor CINZA ou BRANCA, fase C cor VERMELHA. Na falta deste, utilizar fitas de cor preta, branca e vermelha respectivamente. Condutor Neutro cor AZUL CLARO.
5. Padrão de tomadas de acordo com NBR 14.136 (NOV.2002).
6. Todas as medidas estão em centímetros (cm), quando não indicado em contrário.

| | | | | |
|--|----------|--|---------|---|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
| <p>Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086</p> | | <p>TÍTULO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</p> | | <p>DATA: 01/07/19</p> <p>DESENHO: ALOISIO</p> <p>CÓD. CLIENTE: -</p> <p>ESCALA: 1:75</p> <p>ÁREA: - m²</p> <p>PRANCHA: ELET 08/08</p> |
| <p>OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga</p> | | <p>PROPRIETÁRIO:</p> <p>CNPJ:</p> | | |
| <p>ASSINATURAS:</p> <p>_____</p> <p>Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0</p> | | <p>CONTEÚDO: NOTAS LEGENDA / OBSERVAÇÕES</p> | | |



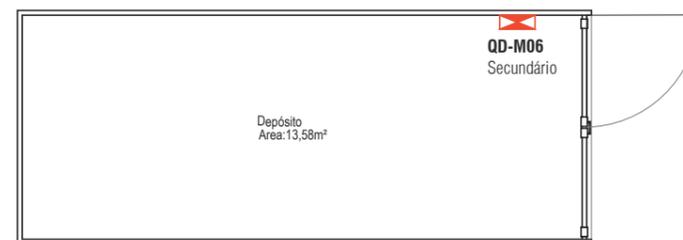
M01 PLANTA BAIXA (M01)
 Área = 30,30m² Esc.: 1:75

EXTINTOR
 Ver nota técnica sobre o dimensionamento.



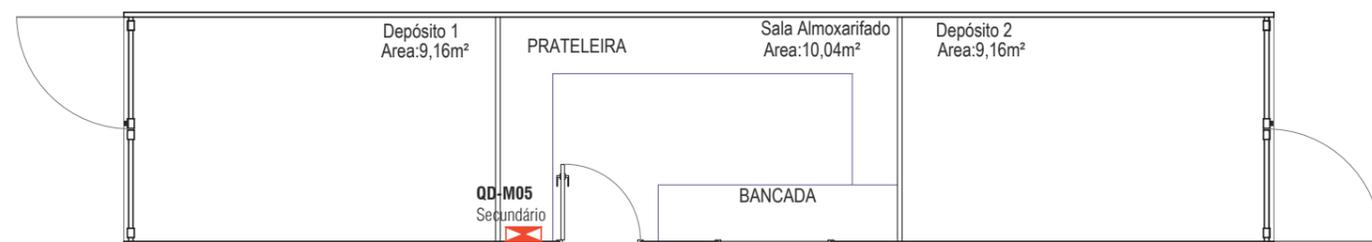
M02 PLANTA BAIXA (M02)
 Área = 30,30m² Esc.: 1:75

EXTINTOR
 Ver nota técnica sobre o dimensionamento.



M06 PLANTA BAIXA (M06)
 Área = 14,33m² Esc.: 1:75

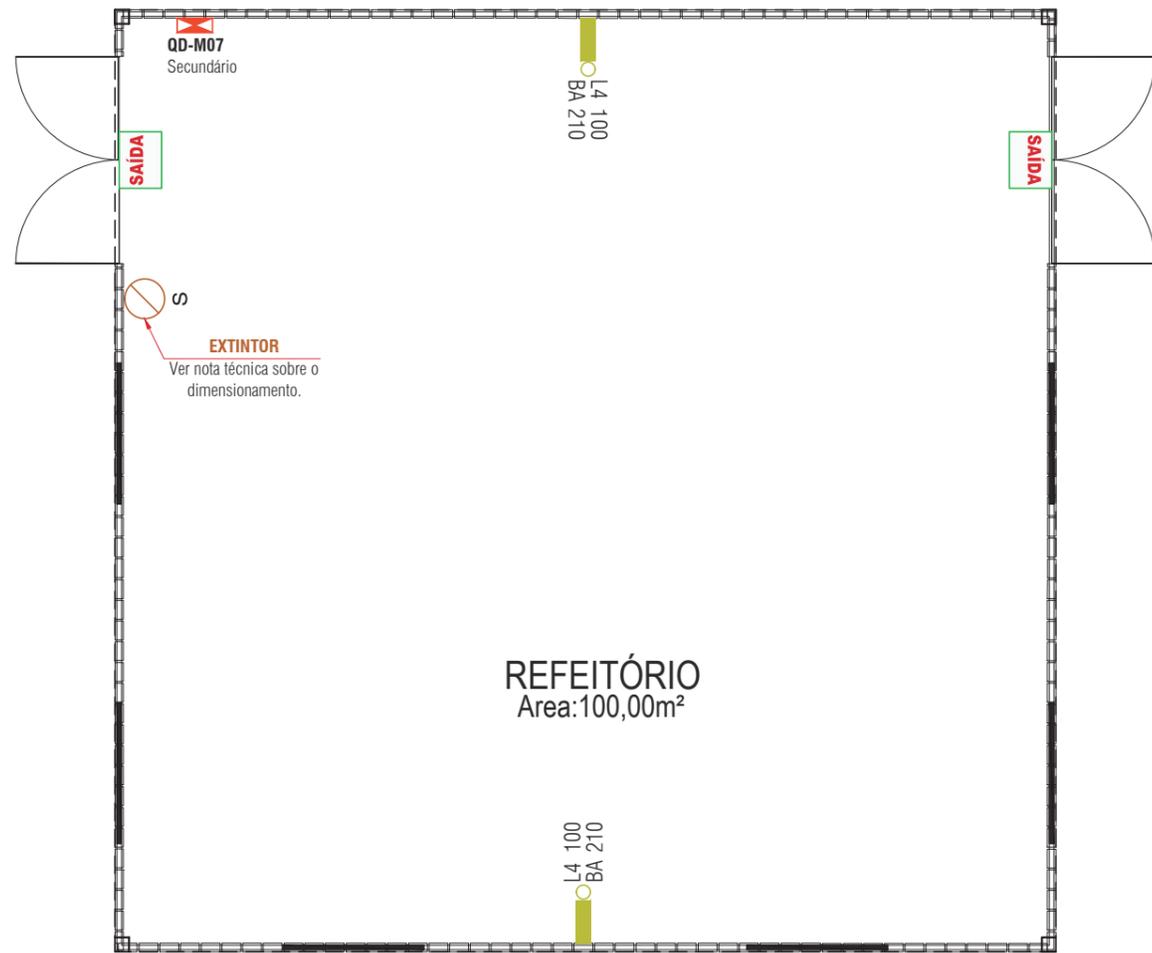
EXTINTOR
 Ver nota técnica sobre o dimensionamento.



M05 PLANTA BAIXA (M05)
 Área = 30,30m² Esc.: 1:75

EXTINTOR
 Ver nota técnica sobre o dimensionamento.

| | | | | |
|---|----------|--|---------|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: COMBATE A INCÊNDIOS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: ALOISIO CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | PRANCHA: INC 01/05 |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 01 - ESCRITÓRIO MÓDULO 02 - ESCRITÓRIO CLIENTE MÓDULO 05 (M05) - CONTAINER INTERMEDIÁRIO | | |



M07 PLANTA BAIXA
 Área = 100,00m² Esc.: 1:75

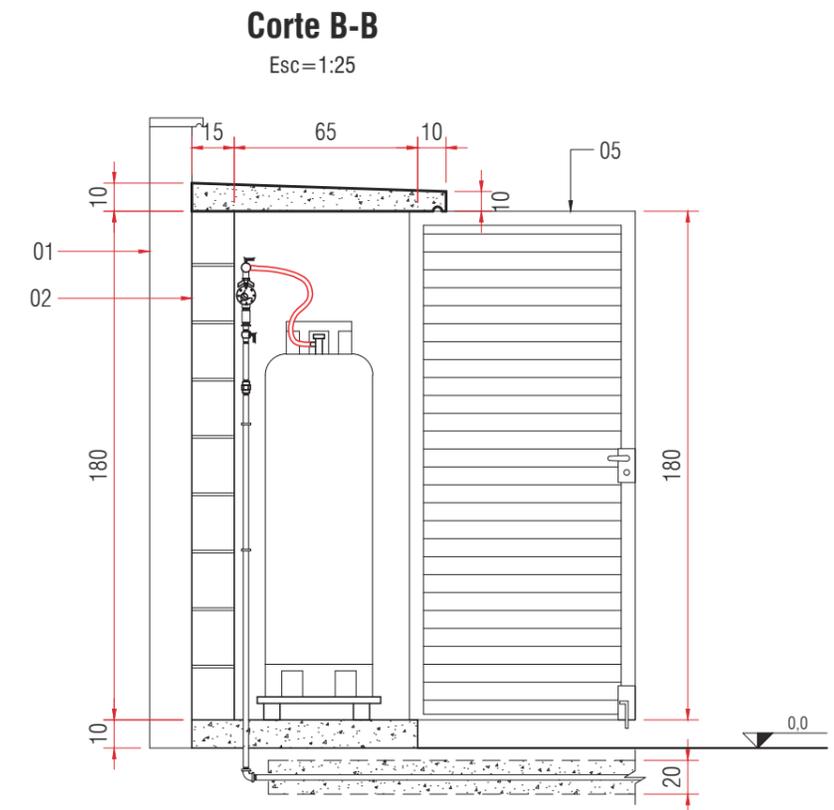
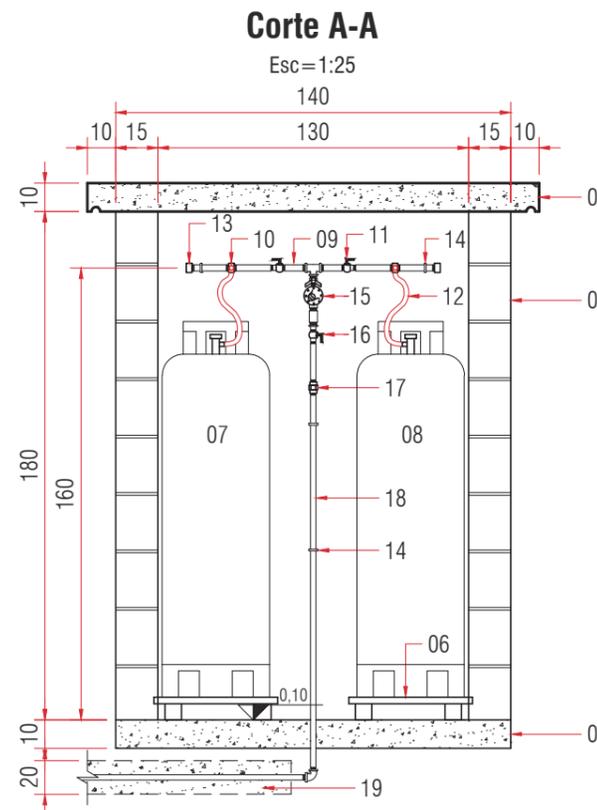
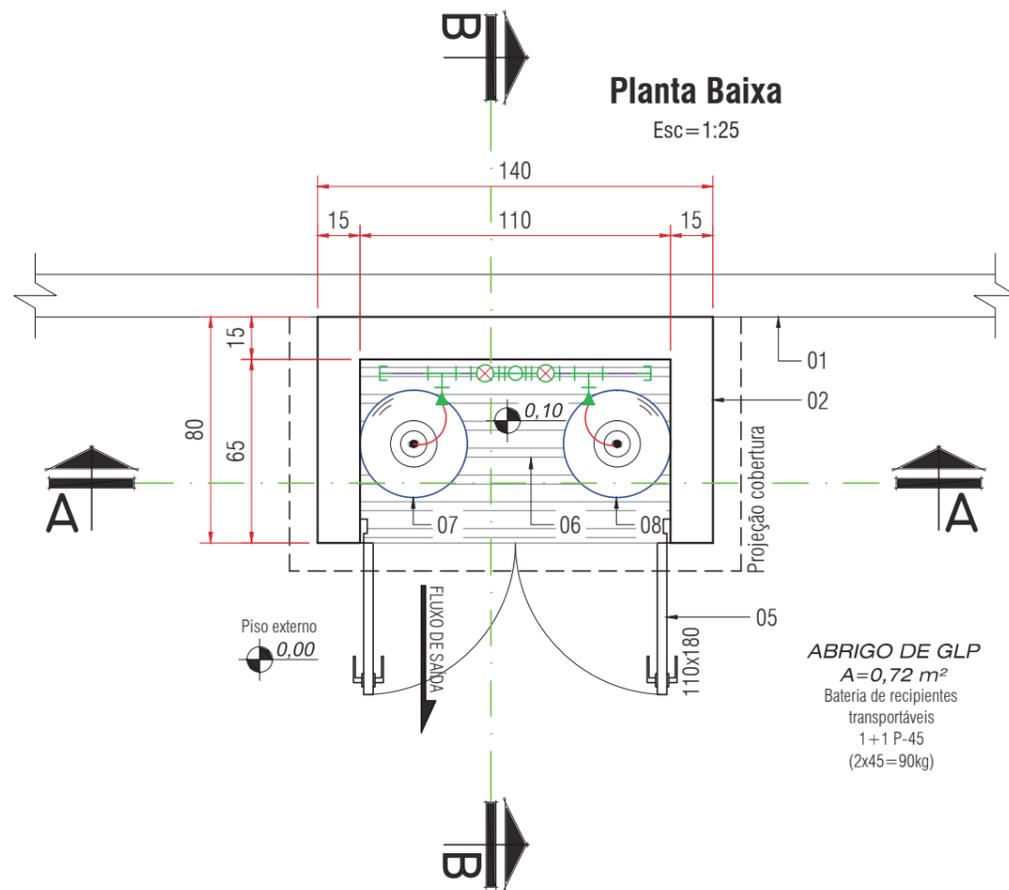


M08 PLANTA BAIXA
 Área = 120,00m² Esc.: 1:75

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | TÍTULO: COMBATE A INCÊNDIOS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: ALOISIO | |
| | OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: MÓDULO 07 (M07) - REFEITÓRIO MÓDULO 08 (M08) - OFICINA | | CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m² |
| | | | PRANCHA: INC 02/05 | |

Detalhes do abrigo de GLP (genérico)

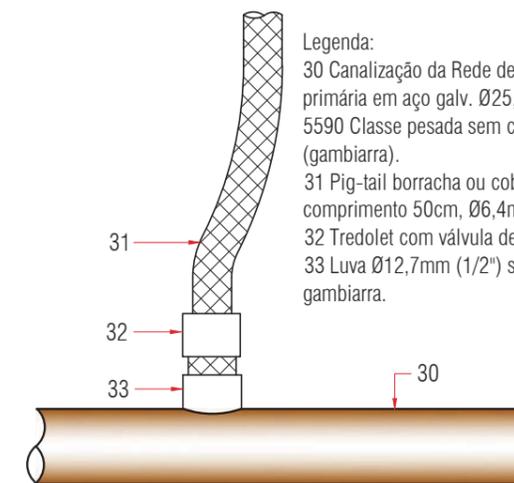
Esc=1:25



ABRIGO DE GLP
 A=0,72 m²
 Bateria de recipientes transportáveis
 1+1 P-45
 (2x45=90kg)

Instalação do Pig-tail

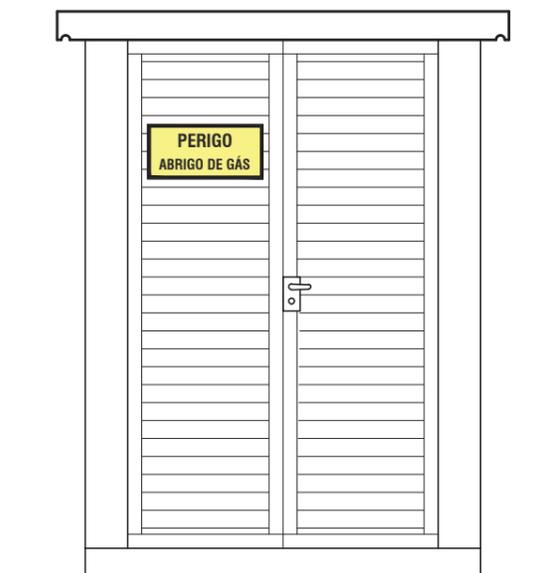
Sem escala



- Legenda:
- 30 Canalização da Rede de distribuição primária em aço galv. Ø25,4mm NBR 5590 Classe pesada sem costura (gambiarra).
 - 31 Pig-tail borracha ou cobre, comprimento 50cm, Ø6,4mm.
 - 32 Tredolet com válvula de retenção.
 - 33 Luva Ø12,7mm (1/2") soldada na gambiarra.

Fachada - frente

Esc=1:25



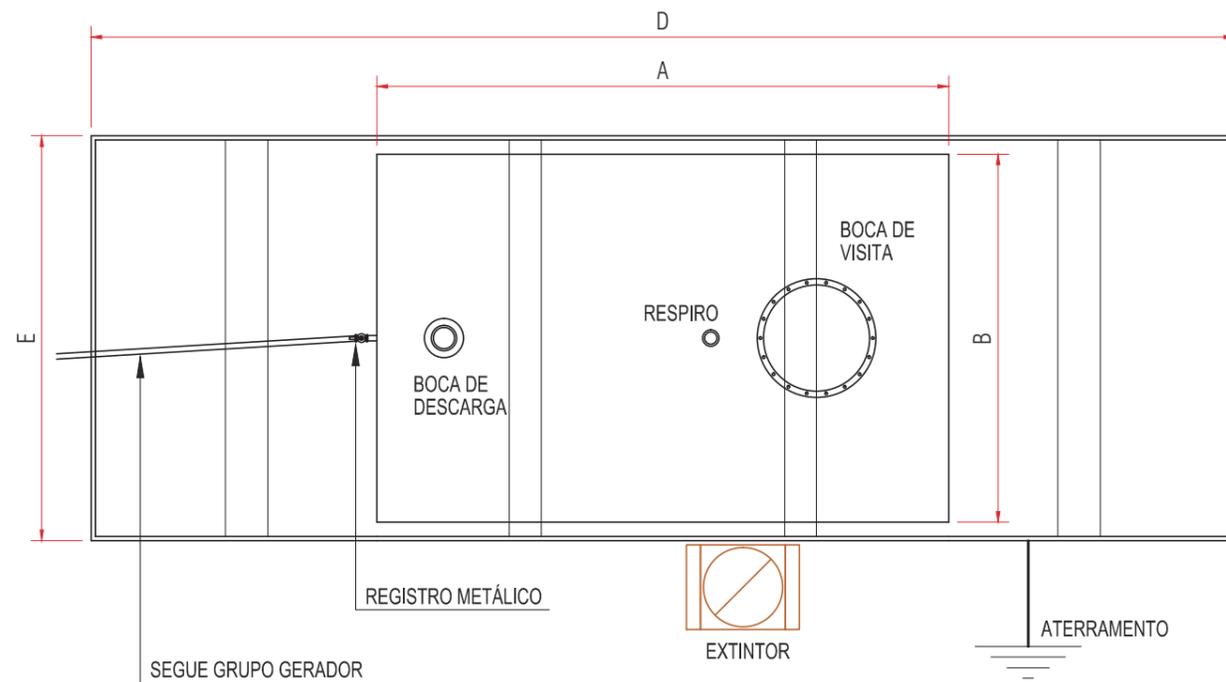
Legenda:

- 01 Alvenaria da edificação.
- 02 Parede do abrigo de GLP em alvenaria ou concreto, sem resistência a fogo.
- 03 Piso em concreto armado com 10cm de espessura (5cm mín.).
- 04 Laje de cobertura em concreto armado com espessura mínima de 10cm, impermeabilizada, com inclinação mínima de i=1% e pingadeira.
- 05 Porta e marco incombustível 110x180cm, com ventilação através de venezianas com distância de 8mm entre placas, ou do tipo grade com espaçamento de 10cm entre as barras. A porta deve possuir porta cadeado/fechadura.
- 06 Estrado de madeira tipo grade.
- 07 Cilindro de GLP P-45 de 45Kg - bateria 1.
- 08 Cilindro de GLP P-45 de 45Kg - bateria 2.
- 09 Gambiarra - canalização da Rede primária em aço galv. Ø25,4mm NBR 5590 Classe pesada sem costura.
- 10 Tredolet com válvula de retenção.
- 11 Registro de paragem (fecho rápido) para manobra das baterias de cilindros.
- 12 Pig-tail borracha ou cobre, comprimento 50cm, Ø6,4mm.
- 13 Caps de vedação.
- 14 Abraçadeira de fixação à alvenaria.
- 15 Válvula reguladora de 1º estágio regulado até 1,5 Kg/cm².
- 16 Registro de paragem (fecho rápido) para corte geral.
- 17 União assento cônico de bronze.
- 18 Canalização da Rede de distribuição primária de GLP Ø 12,7mm, segue ao consumo.
- 19 Envelope de concreto envolvendo a rede. Ver DETALHE 34.

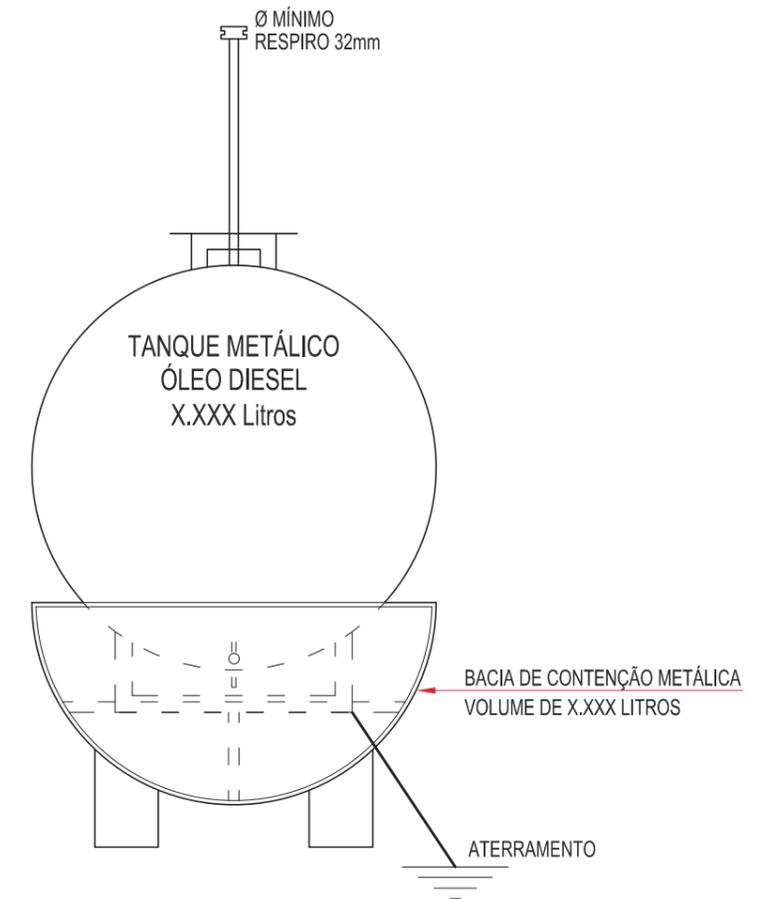
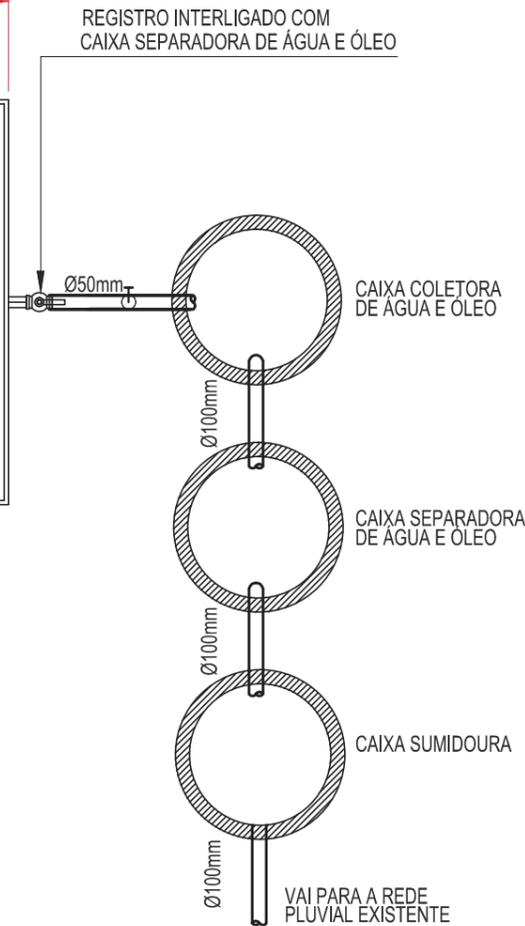
Observação:

- 1. A Rede de distribuição primária não pode exceder a pressão de operação de 1,5 Kg/cm².
- 2. Devera ser afixado no abrigo a inscrição "PERIGO ABRIGO DE GÁS", em cor amarela, em letra de 2 cm de traço e moldura de 10 por 14cm, afastamento mínimo= 2,50m.

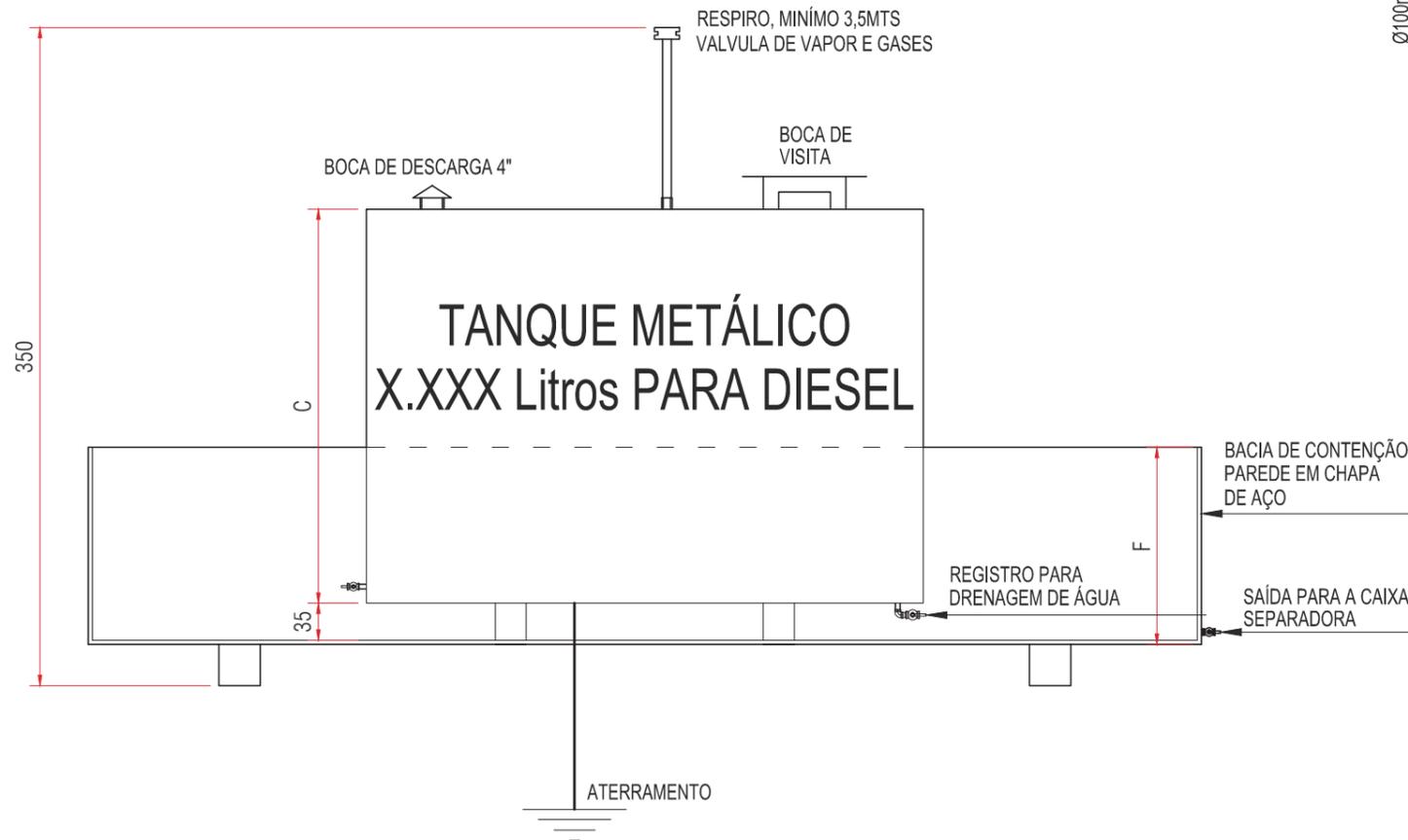
| | | | | |
|--|----------|--|---------|------------------------------|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: COMBATE A INCÊNDIOS | | DATA: 01/07/19 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | DESENHO: ALOISIO |
| ASSINATURAS: _____ Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: ABRIGO DE GLP | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | | | ESCALA: 1:50 |
| | | | | ÁREA: - m ² |
| | | | | PRANCHA: INC 03/05 |



M09 PLANTA BAIXA
 Área = Esc.: 1:75



M09 FACHADA TRANSVERSAL
 Área = Esc.: 1:75



M09 FACHADA LONGITUDINAL
 Área = Esc.: 1:75

Dimensões:

| ESTRUTURA | VOLUME (litros) | ÁREA T(m²) | ÁREA B(m²) | A | B | C | D | E | F |
|-----------------------------|-----------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|
| Tanque e Bacil de contenção | 5.000 | 3,50 | 5,72 | 1,84 | 1,90 | 1,90 | 2,92 | 1,96 | 1,00 |
| Tanque e Bacil de contenção | 15.000 | 10,26 | 12,70 | 5,40 | 1,90 | 1,90 | 6,48 | 1,96 | 1,00 |

Legenda:

ÁREA T = Área do TANQUE.
 ÁREA B = Área da BACIA DE CONTENÇÃO.

| | | | | |
|---|----------|--|---------|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: COMBATE A INCÊNDIOS | | DATA: 01/07/19 DESENHO: ALOISIO CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:50 ÁREA: - m² |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | PRANCHA: INC 04/05 |
| ASSINATURAS: _____ Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | CONTEÚDO: TANQUE DE ÓLEO DIESEL | | |

Nota sobre Circuito Elétrico de Alimentação para Iluminação de Emergência - IE e Sinalização de Emergência:

1. Deverá ser dimensionado um CIRCUITO ELÉTRICO EXCLUSIVO para os equipamentos que fazem parte do PPCI, que necessitem de alimentação elétrica, bloco autônomo, central de baterias, de alarme, de iluminação, grupo gerador, etc.
2. No Quadro de Distribuição das instalações elétricas, deverá ser instalado DISJUNTOR com corrente nominal correspondente ao circuito.
3. O circuito deverá possuir IDENTIFICAÇÃO da sua finalidade.
4. Para conjunto de blocos autônomos será obrigatório a instalação de tomada exclusiva para cada bloco autônomo.

LUMINÁRIA L1

Tipo de alimentação: **Conjunto de Bloco Autônomo** ;
 Fluxo luminoso nominal: **100 lúmens - lm** ;
 Autonomia do equipamento (mín.): **2 horas** ;
 Tipo de refletor: **Fixo** ;
 Grau de proteção (mín.): **IP20** ;

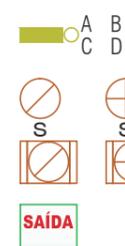
LUMINÁRIA L4

Tipo de alimentação: **Conjunto de Bloco Autônomo** ;
 Fluxo luminoso nominal: **1.200 lúmens - lm** ;
 Autonomia do equipamento (mín.): **2 horas** ;
 Tipo de refletor: **2 Faróis 360º** ;
 Grau de proteção (mín.): **IP-20** ;

ATENÇÃO:

1. A definição das luminárias com seus respectivos fluxos luminosos nominais deve ser atendido integralmente para respeitar a variação da intensidade máxima de iluminação, que não pode ser superior ao valor de 20:1.
2. Quando a iluminação utilizar LED, a temperatura da cor deve ser superior a 3.000K.

LEGENDA/SÍMBOLOGIA



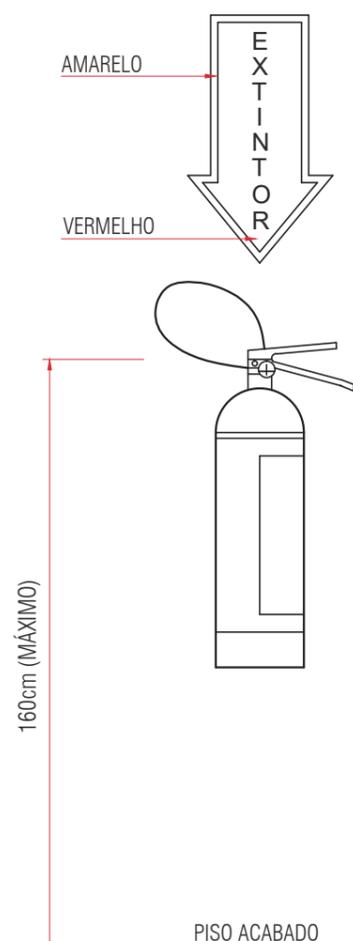
Luminária de iluminação de emergência. Nomeclatura: "A"=Código da luminária; "B"=Fluxo luminoso máx. (lm); "C"=Tipo de alimentação; "D"=Altura de instalação (cm), **DETALHE 9 / DETALHE 110**.
 Extintor de pó químico (PQS) 2-A:20-B:C, Extintor de gás carbônico (CO2) 5-B:C, Extintor de água pressurizada (H2O) 2A, respectivamente. Sinalização de parede, **DETALHE 2**.
 Extintor de pó químico (PQS) 2-A:20-B:C, Ext. de gás carbônico (CO2) 5-B:C, Ext. de água pressurizada (H2O) 2A, respectivamente. Com nicho de proteção em alumínio 60x30x20 (AxLxP).
 Placa luminosa de sinalização para abandono de local com indicação de saída, bateria incorporada (bloco autônomo-BA).

OBS.:

1. Simbologia IE - Bloco autônomo BA; Central de baterias CB; Grupo gerador GG.
2. Todas as medidas estão em centímetros (cm), quando não indicado em contrário.

DETALHE 2 (padrão) - Extintor de incêndio com sinalização de parede

S/ escala



Nota sobre o dimensionamento das Capacidades Extintoras (extintores):

1. Para os módulos M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M08, M09, M11 e M12 deverá ser instalado no mínimo uma capacidade extintora (extintor) **EXCETO** quando o afastamento entre dois módulos for inferior a 30 metros, podendo ser retirada uma capacidade.

Classificação da edificação:
Edificação nova

Classificação do Risco de Incêndio:
Risco Leve

Classificação da ocupação do imóvel:
Industrial

Sistemas ou Medidas obrigatórios:

- Carga de Incêndio - CI
- Sistema Preventivo por Extintores - SPE
- Instalações de Gás Combustível - ICG
- Sistema de Iluminação de Emergência - SIE
- Sistema de Sinalização para Abandono de Local - SAL
- Inst. para Reabastecimento de Combustível de Uso Privativo

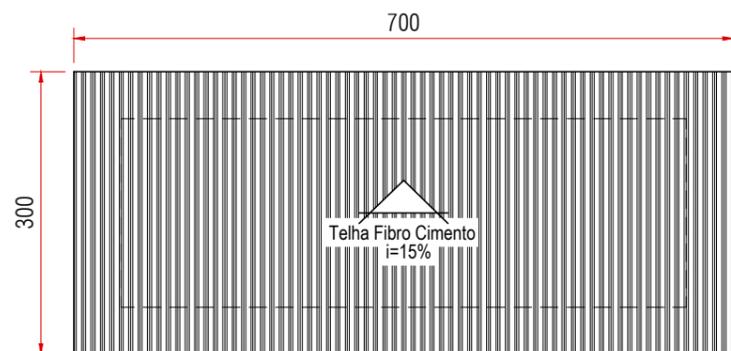
Sistemas ou Medidas dispensadas:

- Sistema Hidráulico Preventivo - SHP
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA

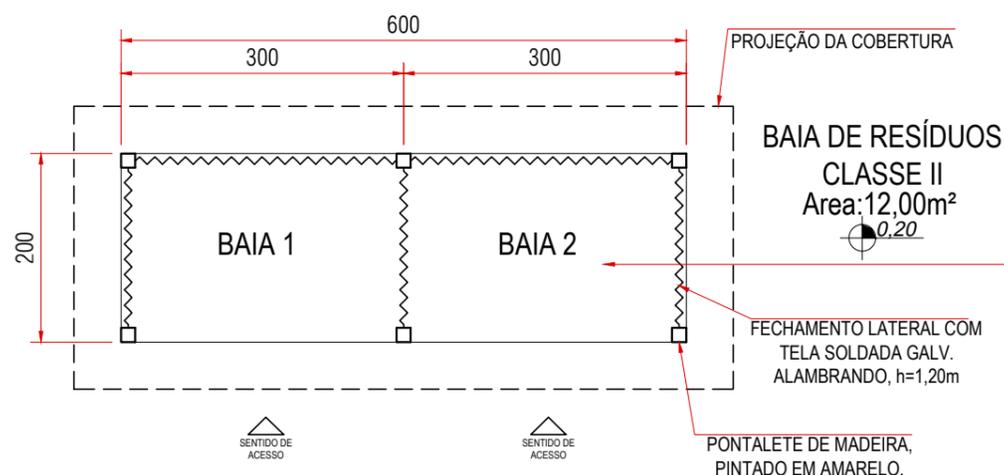
Nota sobre classificação de Risco de Incêndio:

1. A edificação de ocupação INDUSTRIAL foi reclassificado o Risco de Incêndio em **LEVE**.
2. **Risco Leve:**
 - carga de incêndio ideal $\leq 60\text{kg/m}^2$.
3. Caso altere a ocupação e/ou os materiais armazenados, o proprietário/locatário deverá consultar o responsável técnico para verificar a necessidade de uma nova Reclassificação de Risco.

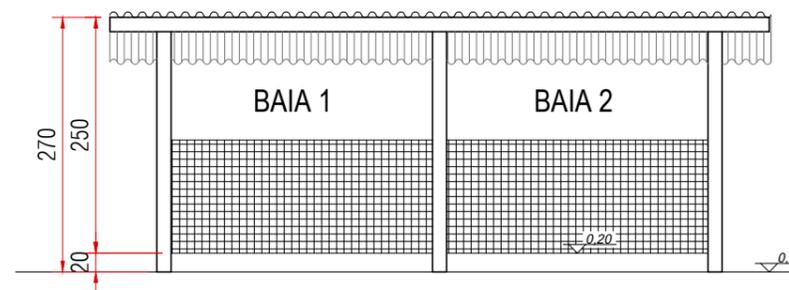
| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| 00 | 01/07/19 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | TÍTULO: <h2 style="text-align: center;">COMBATE A INCÊNDIOS</h2> | | DATA: 01/07/19 DESENHO: ALOISIO | |
| | OBRA: <h3 style="text-align: center;">CANTEIRO DE OBRAS</h3> Caderno padrão Fraga | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:50 ÁREA: - m² | |
| ASSINATURAS: <div style="text-align: right;"> Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 </div> | | CONTEÚDO: <h3 style="text-align: center;">INFORMAÇÕES GERAIS DO COMBATE A INCÊNDIOS</h3> | | PRANCHA: <h2 style="text-align: center;">INC 05/05</h2> |



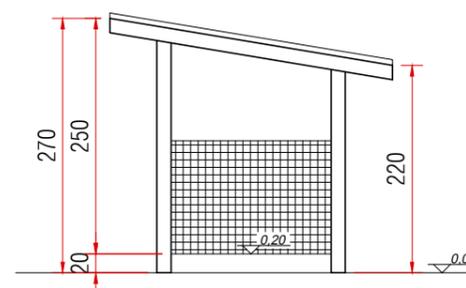
M18 **PLANTA DE COBERTURA**
 Área = 21,00m² Esc.: 1:75



M18 **PLANTA BAIXA**
 Área = 12,00m² Esc.: 1:75



M18 **VISTA FRONTAL**
 Área = 12,00m² Esc.: 1:75



M18 **VISTA LATERAL**
 Área = 12,00m² Esc.: 1:75

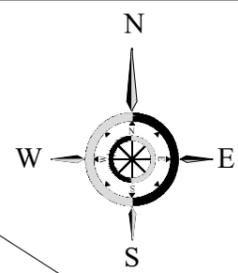
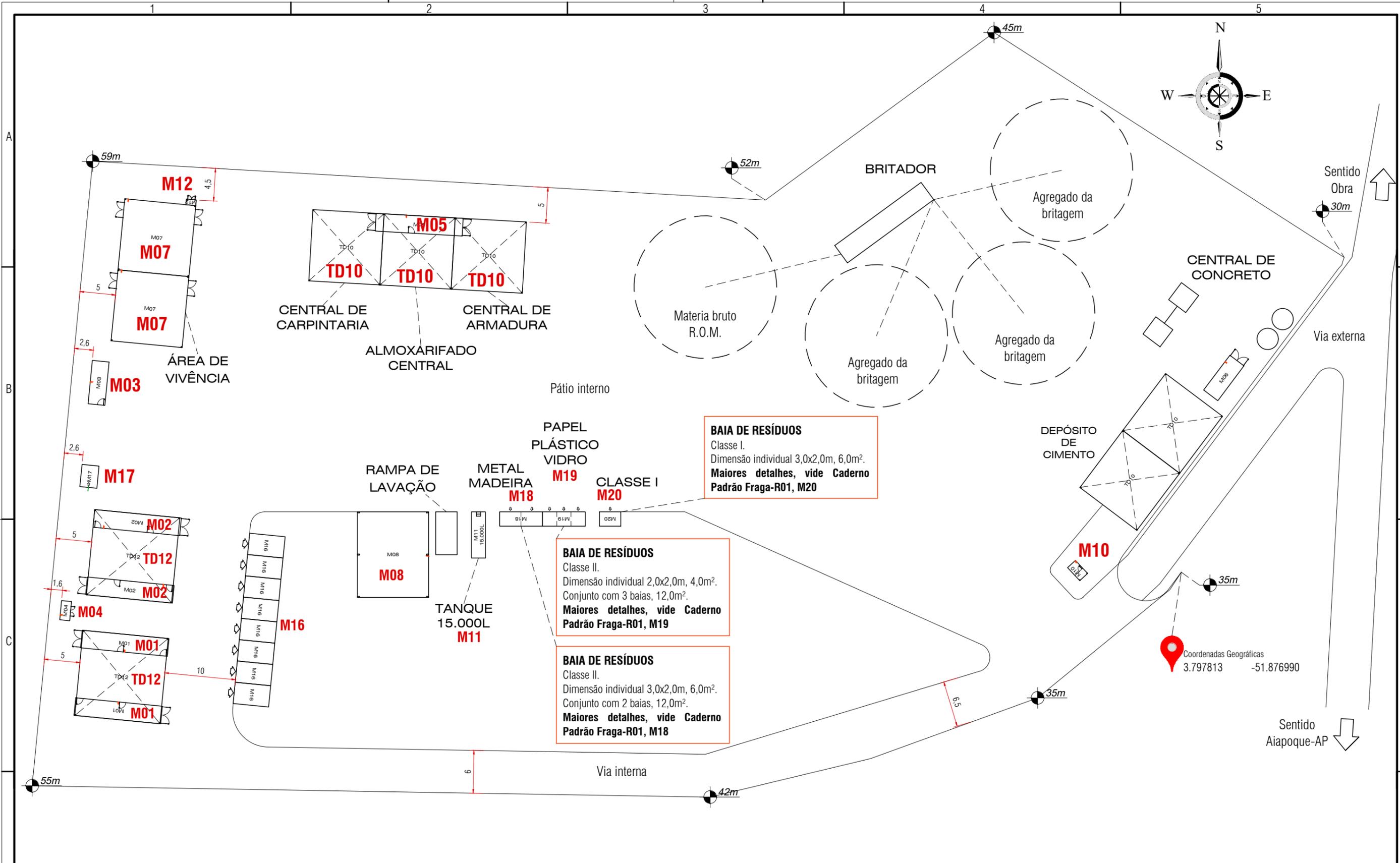
| | | | | |
|---|------------|--|---------|--|
| 00 | 04/01/2021 | Emissão Inicial do CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE) | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: AMBIENTAL | | DATA: 04/01/2021 DESENHO: ALOISIO CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:75 ÁREA: - m ² PRANCHA: INC 01/01 |
| OBRA: CANTEIRO DE OBRAS Caderno padrão Fraga | | PROPRIETÁRIO: CNPJ: | | CONTEÚDO: MÓDULO 18 (M18) - BAIAS DE RESÍDUOS |
| ASSINATURAS: Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | | | |



**Implantação do CANTEIRO DE OBRAS
PCH SALTO CAFESOCA
Oiapoque-AP**



JANEIRO/2021



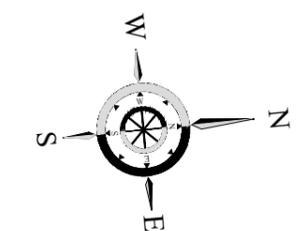
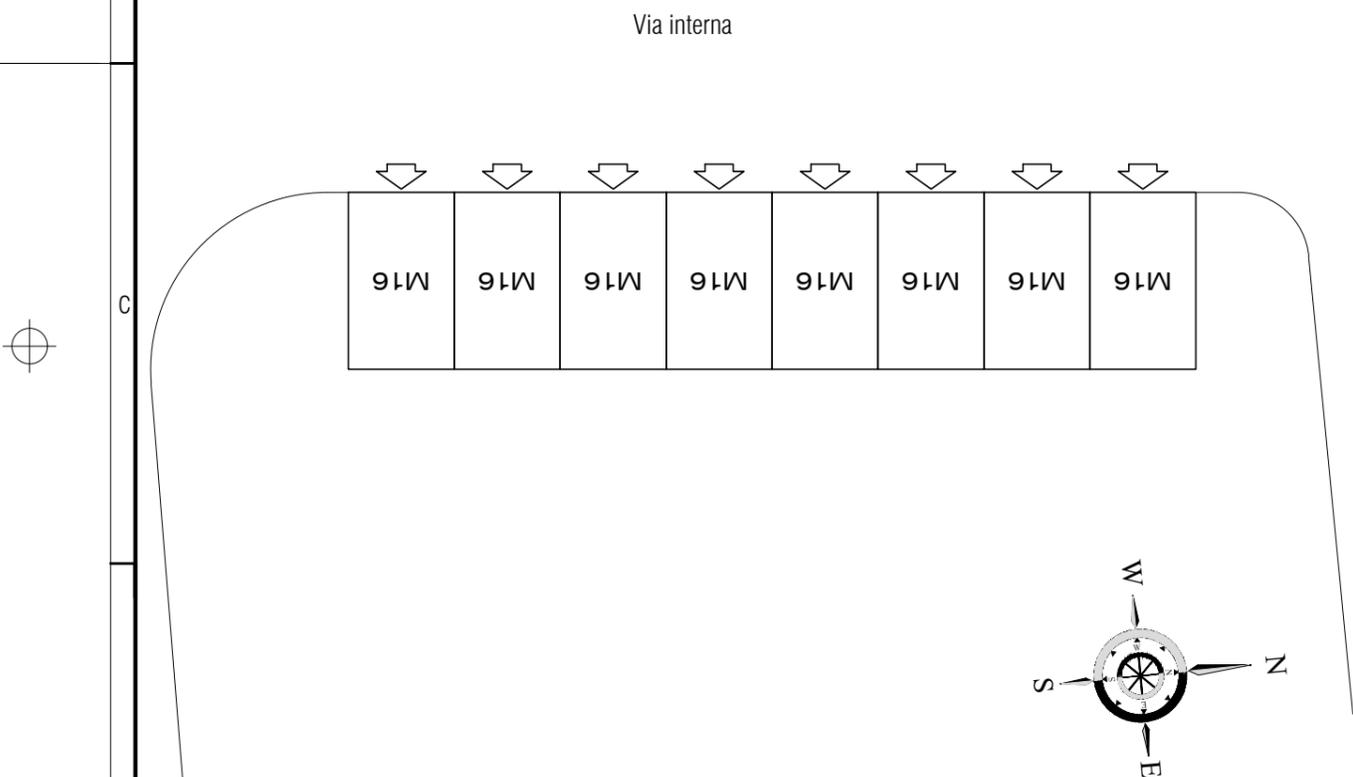
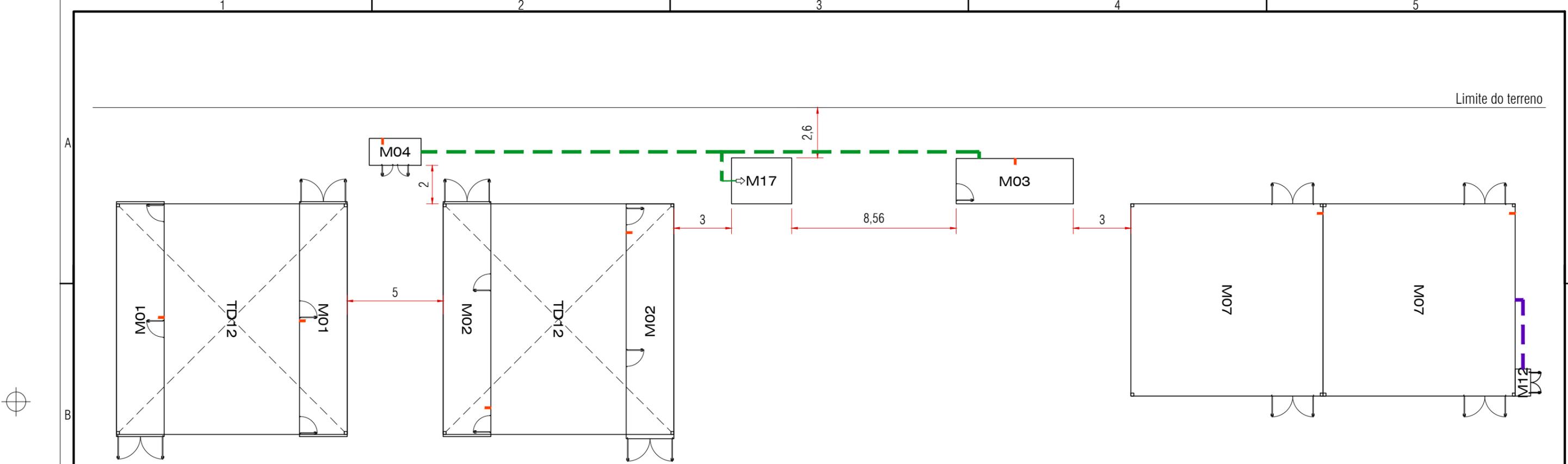
Coordenadas Geográficas
3.797813 -51.876990

PLANTA DE SITUAÇÃO
Área = 13.800,00m² Esc.: 1:500

Todas as medidas estão em metros (m), quando não indicado em contrário.

| | | | | |
|--|------------|---|---------|---|
| 00 | 11/01/2021 | Emissão Inicial | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 11/01/2021 |
| Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | OBRA: PCH SALTO CAFESOCA Est. Geral Clevelândia do Norte, Oiapoque-AP | | DESENHO: Aloisio N F |
| ASSINATURAS: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | PROPRIETÁRIO: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | CÓD. CLIENTE: - |
| | | CONTEÚDO: Planta de Situação | | ESCALA: 1:50 |
| | | Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | ÁREA: 13.800,00 m² |
| | | | | PRANCHA: IMP 01/06 |

ENDEREÇO ELETRÔNICO



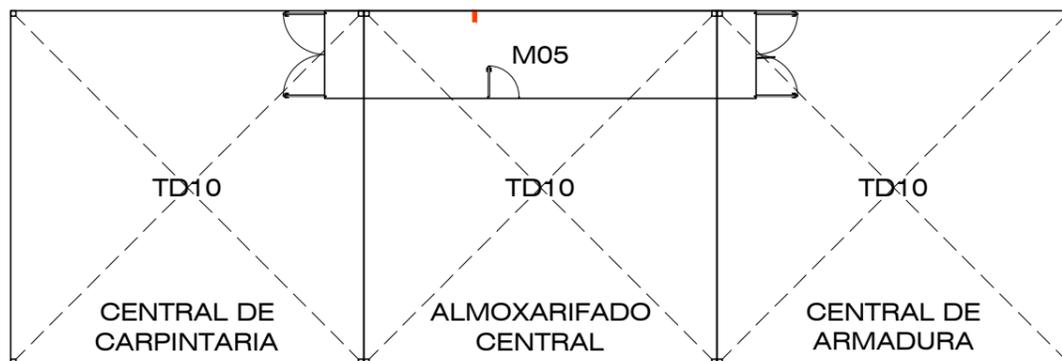
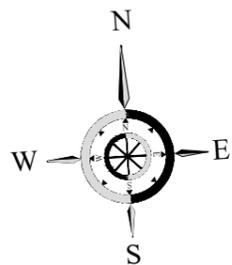
Nota:
 1. Essa prancha tem por objetivo a indicação dos módulos e estruturas utilizadas.
 2. Os detalhes construtivos e informações complementares para cada módulo e estrutura deverão ser consultados no **CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE)**.

MONTAGEM 1
 Área = 748,43m² Esc.: 1:200

Todas as medidas estão em metros (m), quando não indicado em contrário.

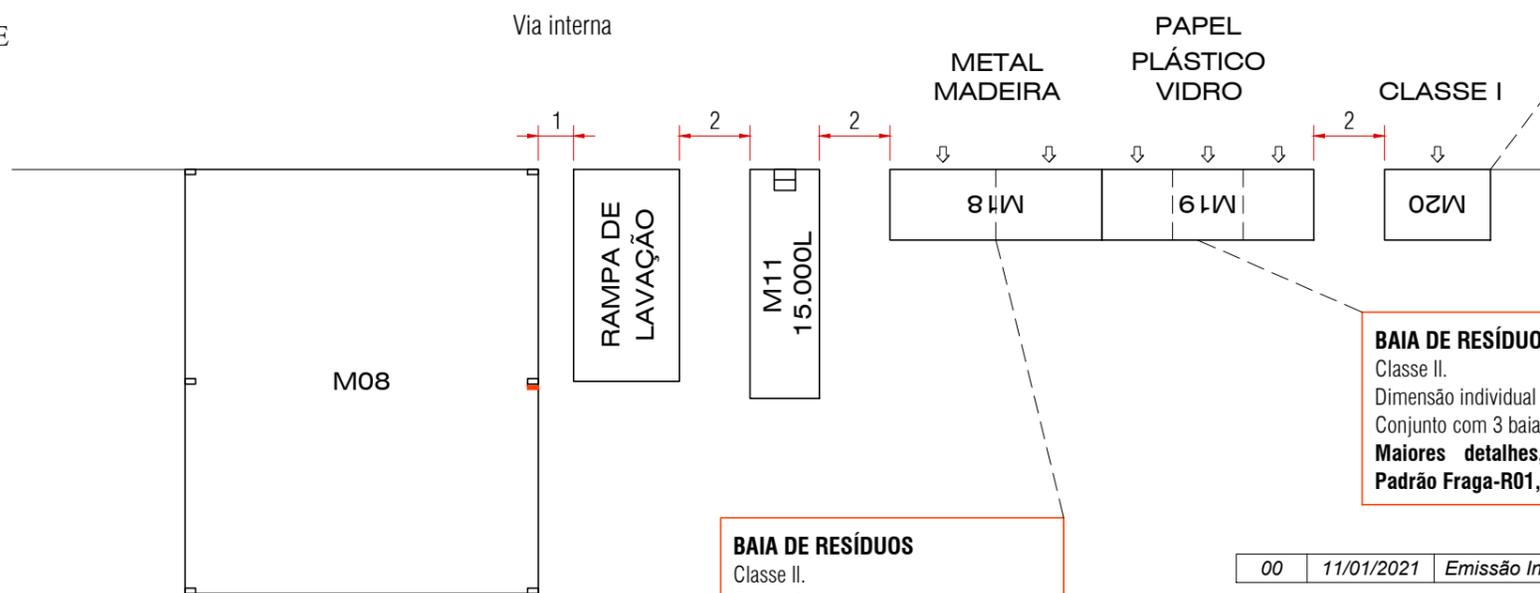
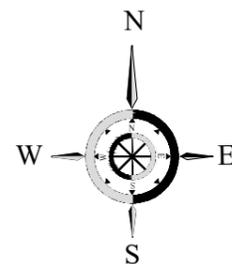
| | | | | |
|---|------------|--|---------|--|
| 00 | 11/01/2021 | Emissão Inicial | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 11/01/2021 DESENHO: Aloisio N F CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:50 ÁREA: 13.800,00 m² PRANCHA: IMP 02/06 |
| OBRA: PCH SALTO CAFESOCA Est. Geral Clevelândia do Norte, Oiapoque-AP | | PROPRIETÁRIO: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | |
| ASSINATURAS: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | CONTEÚDO: Planta de Situação | | |
| Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | | | |

ENDEREÇO ELETRÔNICO:



Nota:
 1. Essa prancha tem por objetivo a indicação dos módulos e estruturas utilizadas.
 2. Os detalhes construtivos e informações complementares para cada módulo e estrutura deverão ser consultados no **CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE)**.

MONTAGEM 2
 Área = 330,30m² Esc.: 1:200



BAIA DE RESÍDUOS
 Classe I.
 Dimensão individual 3,0x2,0m, 6,0m².
 Maiores detalhes, vide Caderno Padrão Fraga-R01, M20

BAIA DE RESÍDUOS
 Classe II.
 Dimensão individual 2,0x2,0m, 4,0m².
 Conjunto com 3 baias, 12,0m².
 Maiores detalhes, vide Caderno Padrão Fraga-R01, M19

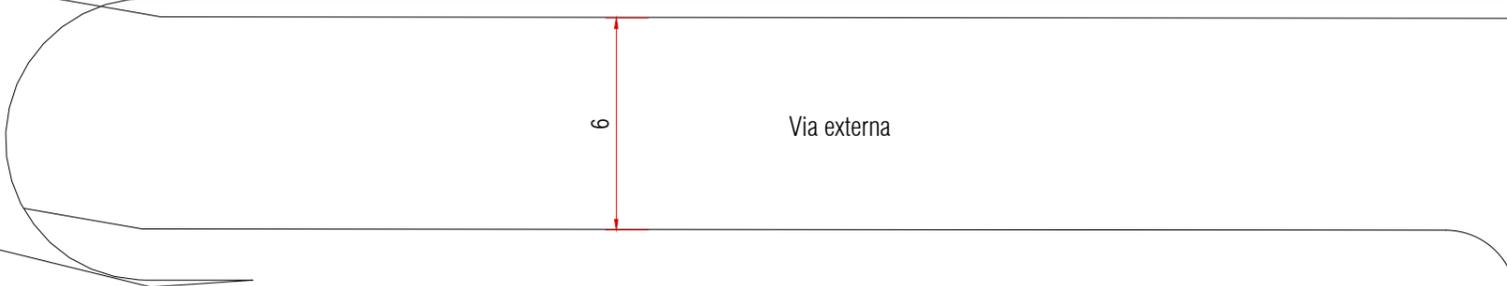
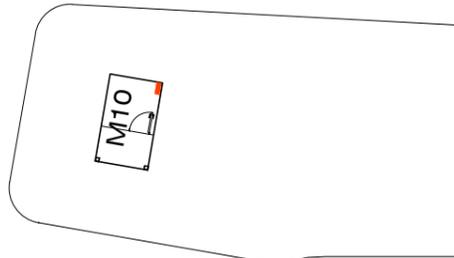
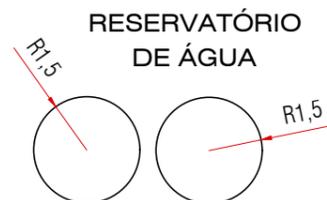
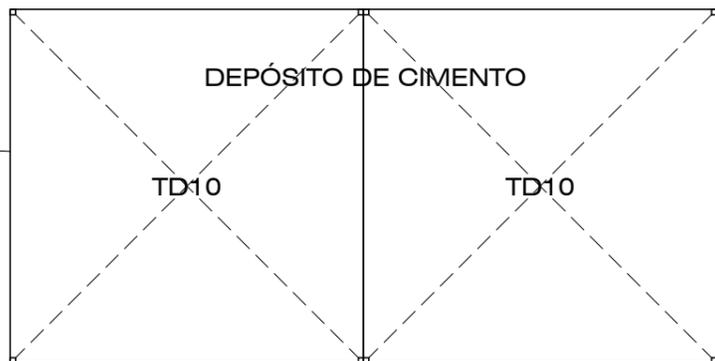
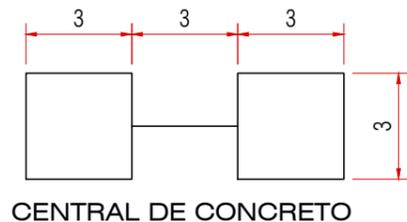
BAIA DE RESÍDUOS
 Classe II.
 Dimensão individual 3,0x2,0m, 6,0m².
 Conjunto com 2 baias, 12,0m².
 Maiores detalhes, vide Caderno Padrão Fraga-R01, M18

MONTAGEM 3
 Área = 162,70m² Esc.: 1:200

Todas as medidas estão em metros (m), quando não indicado em contrário.

| | | | | |
|---|------------|--|---------|--|
| 00 | 11/01/2021 | Emissão Inicial | Aloisio | Cleber |
|  Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 11/01/2021 DESENHO: Aloisio N F CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:50 ÁREA: 13.800,00 m² PRANCHA: IMP 03/06 |
| OBRA: PCH SALTO CAFESOCA Est. Geral Clevelândia do Norte, Oiapoque-AP | | PROPRIETÁRIO: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | |
| ASSINATURAS: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | CONTEÚDO: Planta de Situação | | |
| Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | | | |

Pátio interno



Sentido Obra

Limite do terreno

Limite do terreno

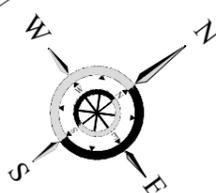
Nota:

- Essa prancha tem por objetivo a indicação dos módulos e estruturas utilizadas.
- Os detalhes construtivos e informações complementares para cada módulo e estrutura deverão ser consultados no **CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE)**.

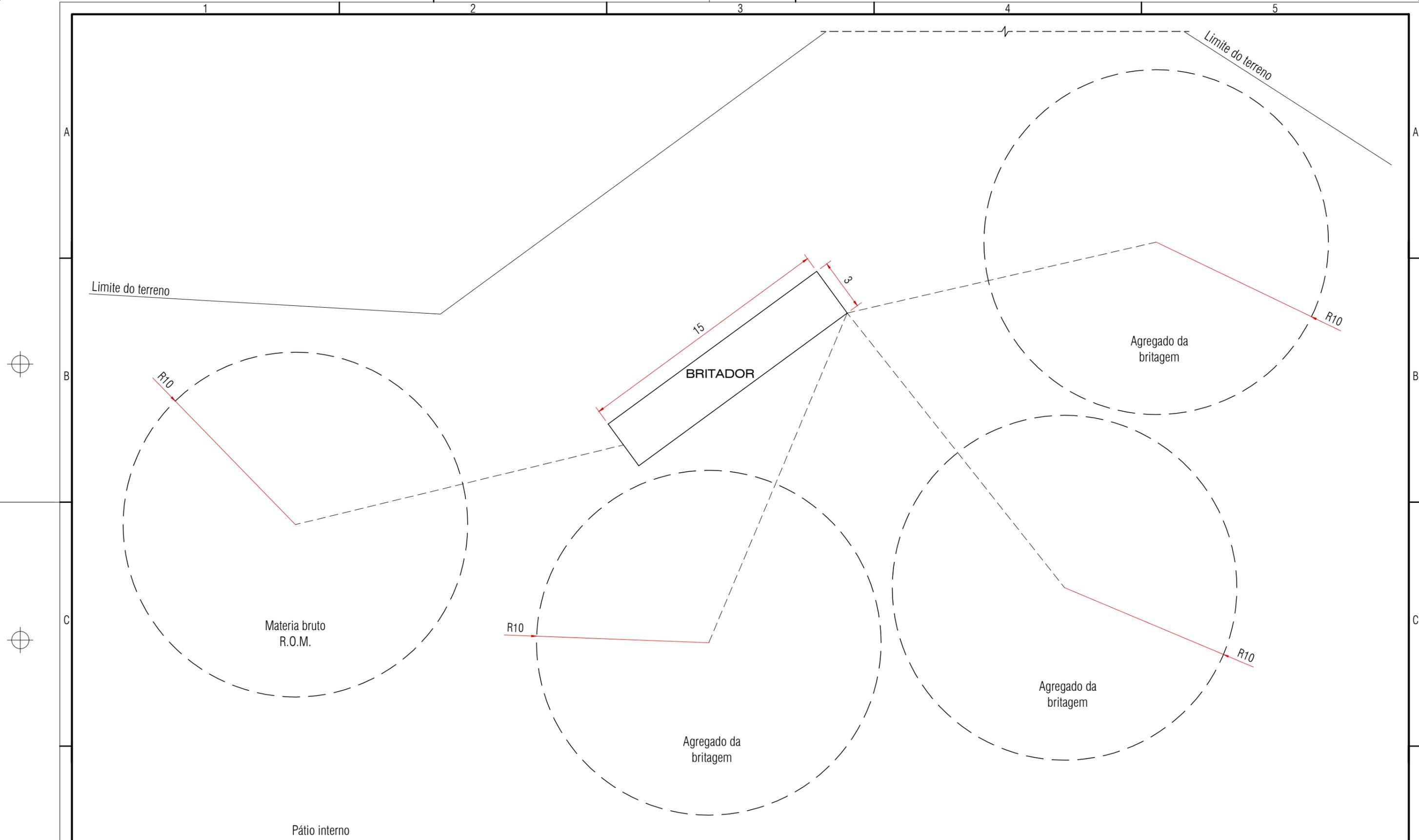
MONTAGEM 4
 Área = 236,51m² Esc.: 1:200

Todas as medidas estão em metros (m), quando não indicado em contrário.

Sentido Aiapoque-AP



| | | | | |
|---|------------|---|--|--|
| 00 | 11/01/2021 | Emissão Inicial | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS | | |
| <small>Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086</small> | | OBRA: PCH SALTO CAFESOCA Est. Geral Clevelândia do Norte, Oiapoque-AP | PROPRIETÁRIO: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | |
| ASSINATURAS: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | CONTEÚDO: Planta de Situação | |
| | | | | DATA: 11/01/2021 DESENHO: Aloisio N F COD. CLIENTE: - ESCALA: 1:50 ÁREA: 13.800,00 m² PRANCHA: IMP 04/06 |



MONTAGEM 5
 Área = 45,00m² Esc.: 1:200

Todas as medidas estão em metros (m), quando não indicado em contrário.

Nota:

- Essa prancha tem por objetivo a indicação dos módulos e estruturas utilizadas.
- Os detalhes construtivos e informações complementares para cada módulo e estrutura deverão ser consultados no **CADERNO PADRÃO FRAGA (PROJETO EXECUTIVO - PE)**.

| | | | | |
|---|------------|--|---------|--|
| 00 | 11/01/2021 | Emissão Inicial | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS | | DATA: 11/01/2021 |
| OBRA: PCH SALTO CAFESOCA Est. Geral Clevelândia do Norte, Oiapoque-AP | | PROPRIETÁRIO: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | DESENHO: Aloisio N F |
| ASSINATURAS: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | CONTEÚDO: Planta de Situação | | CÓD. CLIENTE: - |
| Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | | | | ESCALA: 1:50 |
| | | | | ÁREA: 13.800,00 m² |
| | | | | PRANCHA: IMP 05/06 |

ESPECIFICAÇÕES DOS MÓDULOS

| ESTRUTURA | DESCRIÇÃO | MATERIAL | DIMENSÕES (m) | ÁREA (m ²) | COMPUTAR ÁREA? | QTD. | ÁREA TOTAL (m ²) |
|---|-------------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|----------------|------|------------------------------|
| MÓDULO 1 | ESCRITÓRIO FRAGA | METÁLICO (CONTAINER) | 12,22x2,48 | 30,30 | NÃO | 2 | 60,60 |
| MÓDULO 2 | ESCRITÓRIO CLIENTE | METÁLICO (CONTAINER) | 12,22x2,48 | 30,30 | NÃO | 2 | 60,60 |
| TD12 | TENDA 12x12m | LONA | 12x12 | 144,00 | SIM | 2 | 288,00 |
| MÓDULO 3 | BANHEIRO COLETIVO | METÁLICO (CONTAINER) | 6,10x2,35 | 14,33 | SIM | 1 | 14,33 |
| MÓDULO 4 | BANHEIRO DUPLO | METÁLICO (CONTAINER) | 2,70x1,40 | 3,78 | SIM | 1 | 3,78 |
| MÓDULO 7 | REFETÓRIO | LONA, ALVENARIA E MADEIRA | 10,00x10,00 | 100,00 | SIM | 2 | 200,00 |
| MÓDULO 12 | ABRIGO DE GLP | ALVENARIA | 1,40x0,80 | 1,12 | SIM | 1 | 1,12 |
| MÓDULO 16 | ESTACIONAMENTO VEÍCULOS LEVES | - | 3,00x5,00 | 15,00 | SIM | 8 | 120,00 |
| MÓDULO 5 | CONTAINER INTERMEDIÁRIO | METÁLICO (CONTAINER) | 12,22x2,48 | 30,30 | NÃO | 1 | 30,30 |
| TD10 | TENDA 10x10m | LONA | 10x10 | 100,00 | SIM | 3 | 300,00 |
| MÓDULO 8 | OFICINA | ESTRUTURA METÁLICA | 10,00x12,01 | 120,00 | SIM | 1 | 120,00 |
| R1 | RAMPA DE LAVAGEM | ALVENARIA | 3,00x6,00 | 18,00 | SIM | 1 | 18,00 |
| MÓDULO 11(2) | TANQUE DE ÓLEO DIESEL 15.000L | METÁLICO | 6,48x1,96 | 12,70 | SIM | 1 | 12,70 |
| MÓDULO 18 | BAIA DE RESÍDUOS (2 BAIAS) | MADEIRA | 2,00x6,00 | 12,00 | NÃO | 1 | 12,00 |
| C1 | CENTRAL DE CONCRETO | METÁLICO | - | 30,00 | SIM | 1 | 30,00 |
| TD10 | TENDA 10x10m | LONA | 10x10 | 100,00 | SIM | 2 | 200,00 |
| MÓDULO 10 | GUARITA | FIBROCIMENTO, MADEIRA | 2,10x3,10 | 6,51 | SIM | 1 | 6,51 |
| B1 | BRITADOR | METÁLICO | 3,00x15,00 | 45,00 | SIM | 1 | 45,00 |
| MÓDULO 17 | FOSSA SÉPTICA | ALVENARIA | 1,80x3,60 | 6,48 | SIM | 1 | 6,48 |
| MÓDULO 19 | BAIA DE RESÍDUOS (3 BAIAS) | MADEIRA | 2,00x6,00 | 12,00 | NÃO | 1 | 12,00 |
| MÓDULO 20 | BAIA DE RESÍDUOS (1 BAIAS) | ALVENARIA E MADEIRA | 2,00x3,00 | 6,00 | NÃO | 1 | 6,00 |
| ÁREA NÃO COMPUTADA | | | | 181,50 | | | |
| ÁREA A CONSTRUIR DO CANTEIRO DE OBRA | | | | 1.359,44 | | | |

OBSERVAÇÃO:

1) As áreas não computadas são justificadas por estarem abaixo / dentro de uma estrutura com área computada.

LEGENDA/SÍMBOLOGIA

| | |
|---|---------------------------------------|
|  | Rede hidráulica. |
|  | Rede de esgoto sanitário. |
|  | Rede de gás canalizado. |
|  | Ponto de conexão com a rede elétrica. |

OBS.:

1. Todas as medidas estão em metros (m), exceto quando indicado do contrário.

| | | | | |
|--|------------|--|--|--------|
| 00 | 11/01/2021 | Emissão Inicial | Aloisio | Cleber |
|  | | TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - CANTEIRO DE OBRAS | | |
| Fraga Construções e Engenharia engenharia@fragaconstrucoes.com.br (48) 3657-0086 | | OBRA: PCH SALTO CAFESOCA Est. Geral Clevelândia do Norte, Oiapoque-AP | PROPRIETÁRIO: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | |
| ASSINATURAS: Oiapoque Energia S.A. CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | Cleber da Silva Fraga Severina Eng. Civil CREA-SC 070035-0 | CONTEÚDO: Planta de Situação | |
| | | DATA: 11/01/2021 DESENHO: Aloisio N F CÓD. CLIENTE: - ESCALA: 1:50 ÁREA: 13.800,00 m² PRANCHA: IMP 06/06 | | |

MEMORIAL DE CÁLCULO

IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| Obra: PCH SALTO CAFESOCA | |  | |
| Endereço: Estrada Geral Clevelândia do Norte, s/n, Rio Oiapoque, Zona Rural, Oiapoque-AP. CEP 68980-000 | | | |
| Contratante/Proprietário: Oiapoque Energia S.A. | | | |
| CNPJ: 21.504.686/0001-28 | | | |
| Responsável Técnico: Cleber da Silva Fraga Severina Engenheiro Civil CREA-SC: 070035-0 | Contratante/Proprietário: Oiapoque Energia S.A. |  | |
| | | Data da emissão: 11/01/2021 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 00 | Emissão Inicial | 11/01/2021 | ALOISIO N F |
| REV. | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERAÇÃO |

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000
(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina | Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0



MEMORIAL DESCRITIVO

CANTEIRO DE OBRAS

Data: 11/01/2021

Página: 2 / 5

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------|---|
| 1. FOSSA SÉPTICA..... | 3 |
| 2. SUMIDOURO | 4 |
| 3. ANEXOS | 4 |

Visto Resp . Téc.: Visto Contratante:

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000
(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina

Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0



MEMORIAL DESCRITIVO

CANTEIRO DE OBRAS

Data: 11/01/2021

Página: 3 / 5

1. FOSSA SÉPTICA

- Metodologia da NBR 7229/93

Fórmula:

- $V = 1000 + N \times (C \times T + K \times Lf)$
 - V: volume útil da fossa;
 - N: número de pessoas ou unidades de contribuição;
 - C: contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou litro/unidade x dia, segundo Tabela 1;
 - T: período de detenção, em dias, segundo Tabela 2;
 - K: taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco, segundo Tabela 3;
 - Lf: contribuição de lodo fresco, em litros/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia, segundo Tabela 1;

Coefficiente de dimensionamento:

- Edificação temporária (Canteiro de obra);
- Contribuição de despejos, $C = 70$ litros/pessoa x dia;
- Número de pessoas (máximo), $N = 200$ pessoas;
- Intervalo de limpeza, 1 ano;
- Temperatura ambiente, $>20^{\circ}\text{C}$;

Contribuição diária:

- Contribuição. $N \times C = 200 \times 70 = 14.000$ litros/dia;

Período de detenção:

- Para a contribuição diária antes calculada, temos segundo a Tabela 2 da NBR 7229/93, o período de detenção é, $T = 0,50$ dia;

Taxa de acumulação de lodo:

- Segundo a Tabela 3 da NBR 7229/93, para um intervalo entre limpezas de 1 ano e temperatura ambiente acima de 20°C , temos a taxa de acumulação de lodo $K = 57$;

Contribuição de lodo fresco:

- Conforme a Tabela 1 da NBR 7229/93 o fator de contribuição de lodo fresco (Lf) é 0,30.

Cálculo do volume útil da fossa séptica:

$$V = 1000 + N \times (C \times T + K \times Lf)$$

$$V = 1000 + 200 \times (70 \times 0,50 + 57 \times 0,30)$$

$$V = 11.420 \text{ litros ou } 11,42\text{m}^3$$

Fossa séptica prismática (formato):

Largura mínima interna, 0,80m;

Relação comprimento/largura, mínimo 2:1; máximo 4:1;

Visto Resp. Téc.: _____ Visto Contratante: _____

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000

(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina

Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0



MEMORIAL DESCRITIVO

CANTEIRO DE OBRAS

Data: 11/01/2021

Página: 4 / 5

- Profundidade útil mínima, 1,80m;
 $V = A \times B \times H$;
 $11,42 = A \times 2A \times 1,80$
 $A = 1,78m$, logo adotou-se $A = 1,80m$

Largura $A = 1,80m$

Comprimento $B = 3,60m$

Profundidade útil $H = 1,80$;

Profundidade total $H = 1,80 + 0,20 = 2,00m$ (com vão livre para gases e espuma);

As dimensões da fossa séptica são mínimas, sendo permitido alterá-las na execução quando em favor do aumento de capacidade útil.

2. SUMIDOURO

As instalações sanitárias não fazem uso de sumidouro.

3. ANEXOS

Tabela 1 - NBR 7229/93 – Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante

| Edificação | Unidade | Contribuição de esgoto (C) | Lodo fresco (Lf) |
|---|-----------------|----------------------------|------------------|
| 1. Ocupantes permanentes | Pessoa | - | - |
| -Residência | Pessoa | - | - |
| Padrão alto | Pessoa | 160 | 1,0 |
| Padrão médio | Pessoa | 130 | 1,0 |
| Padrão alto | Pessoa | 100 | 1,0 |
| -Hotel (exceto lavanderia e cozinha) | Pessoa | 100 | 1,0 |
| -Alojamento provisório | Pessoa | 80 | 1,0 |
| 2. Ocupantes temporários | Pessoa | - | - |
| -Fábrica em geral | Pessoa | 70 | 0,3 |
| -Escritório | Pessoa | 50 | 0,2 |
| -Edifícios públicos ou comerciais | Pessoa | 50 | 0,2 |
| -Escolas e locais de longa permanência | Pessoa | 50 | 0,2 |
| -Bares | Pessoa | 6 | 0,1 |
| -Restaurantes e similares | Refeição | 25 | 0,1 |
| -Cinemas, teatros e locais de curta permanência | Lugar | 2 | 0,0 |
| -Sanitários públicos | Bacia sanitária | 480 | 4,0 |

Visto Resp. Téc.: _____ Visto Contratante: _____

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000

(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina

Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0



MEMORIAL DESCRITIVO

CANTEIRO DE OBRAS

Data: 11/01/2021

Página: 5 / 5

Tabela 2 - NBR 7229/93 – Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária

| Contribuição diária (L) | Tempo de detenção | |
|-------------------------|-------------------|-------|
| | Dias | Horas |
| Até 1500 | 1 | 24 |
| De 1501 a 3000 | 0,92 | 22 |
| De 3001 a 4500 | 0,83 | 20 |
| De 4501 a 6000 | 0,75 | 18 |
| De 6001 a 7500 | 0,67 | 16 |
| De 7501 a 9000 | 0,58 | 14 |
| Mais de 9000 | 0,50 | 12 |

Tabela 3 - NBR 7229/93 – Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias

| Intervalo entre limpezas (anos) | Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em ° C | | |
|---------------------------------|--|-------------|--------|
| | t ≤ 10 | 10 ≤ t ≤ 20 | t > 20 |
| 1 | 94 | 65 | 57 |
| 2 | 134 | 105 | 97 |
| 3 | 174 | 145 | 137 |
| 4 | 214 | 185 | 177 |
| 5 | 254 | 225 | 217 |

Tabela 4 - NBR 7229/93 – Profundidade útil mínima e máxima, por faixa de volume útil

| Volume útil (m³) | Profundidade útil mínima (m) | Profundidade útil máxima (m) |
|------------------|------------------------------|------------------------------|
| Até 6,0 | 1,2 | 2,2 |
| De 6,0 a 10,0 | 1,5 | 2,5 |
| Mais de 10,0 | 1,8 | 2,8 |

Tabela 5 - NBR 7229/93 – Taxa de percolação

| Taxa de percolação min/m | Taxa máxima de aplicação diária m³/m²d | Taxa de percolação min/m | Taxa máxima de aplicação diária m³/m²d |
|--------------------------|--|--------------------------|--|
| 40 ou menos | 0,20 | 400 | 0,065 |
| 80 | 0,14 | 600 | 0,053 |
| 120 | 0,12 | 1200 | 0,037 |
| 160 | 0,10 | 1400 | 0,032 |
| 200 | 0,09 | 2400 | 0,024 |

Visto Resp . Téc.: _____ Visto Contratante: _____

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000

(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina

Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0

MEMORIAL DESCRITIVO

IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| Obra: PCH SALTO CAFESOCA | |  | |
| Endereço: Estrada Geral Clevelândia do Norte, s/n, Rio Oiapoque, Zona Rural, Oiapoque-AP. CEP 68980-000 | | | |
| Contratante/Proprietário: Oiapoque Energia S.A. | | | |
| CNPJ/CPF: 21.504.686/0001-28 | | | |
| Responsável Técnico: Cleber da Silva Fraga Severina Engenheiro Civil CREA-SC: 070035-0 | Contratante/Proprietário: Oiapoque Energia S.A. |  | |
| | | Data da emissão: 11/01/2021 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 00 | Emissão Inicial | 11/01/2021 | ALOISIO N F |
| REV. | DESCRIÇÃO | DATA | ALTERAÇÃO |

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000
(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina | Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0



MEMORIAL DESCRITIVO

CANTEIRO DE OBRAS

Data: 11/01/2021

Página: 2 / 5

SUMÁRIO

| | |
|--|---|
| 1. IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO | 3 |
| 2. DESCRIÇÃO DA OBRA - OBJETIVO | 3 |
| 3. DESCRIÇÃO DO CLIENTE..... | 3 |
| 4. DESCRIÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS..... | 3 |
| 5. ANEXOS | 4 |

Visto Resp . Téc.: Visto Contratante:

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000
(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina

Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0



MEMORIAL DESCRITIVO

CANTEIRO DE OBRAS

Data: 11/01/2021

Página: 3 / 5

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO

PROCESSO PRIVADO Nº _____

CONTRATO DE IMPLANTAÇÃO DA **AMPLIAÇÃO DA PCH SALTO CAFESOCA** QUE ENTRE SI CELEBRAM OIAPOQUE S.A. E A FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA.

2. DESCRIÇÃO DA OBRA - OBJETIVO

Constitui objeto do presente a contratação de empresa especializada para completa e perfeita implantação da Ampliação da PCH Salta Cafesoca, localizada no município de Oiapoque-AP, através da execução de todos os serviços e do fornecimento de todos os bens, materiais e documentação.

3. DESCRIÇÃO DO CLIENTE

OIAPOQUE S.A, inscrita no CNPJ/MF sob nº 21.504.686/0001-28, com sede no município de Oiapoque, Estado do Amapá, Rodovia BR-156, 58, bairro Russo, CEP 68.980-000.

4. DESCRIÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

O Canteiro de Obras da PCH Salta Cafesoca será a área de trabalho fixo e temporário, onde se desenvolverá as operações de apoio e execução da obra. Será do tipo **AMPLO**, instalado na própria propriedade da obra, sem a necessidade de utilizar terrenos adjacentes.

O canteiro será formado por estruturas temporárias, em destaque a utilização de tendas e containers modulares com função específica, que podem ser montados em grupos para formar edificações mais funcionais. Para detalhamento dos módulos, vide em anexo o Projeto de Implantação e o Canteiro de Obras – Caderno Padrão Fraga.

Conforme o leiaute da implantação (vide peças gráficas em anexo), o Canteiro de Obras terá área total de **13.800,00m²** e área útil computada de **1.359,44m²**. A área útil é definida pelo somatório das estruturas individuais.

O canteiro terá seus elementos distribuídos da seguinte forma:

- Área de vivência.
 - Módulo 03 - Banheiro Coletivo;
 - Módulo 04 - Banheiro Duplo;
 - Módulo 07 - Refeitório;
- Área operacional.
 - Módulo 01 – Escritório Fraga;
 - Módulo 02 – Escritório Cliente;
 - Módulo 05 - Intermediário;
 - Módulo 08 - Oficina;
 - Módulo 10 - Guarita;
 - Módulo 11(2) - Tanque de diesel;
 - Módulo 12 – Abrigo de GLP;
 - Módulo 16 – Estacionamento para veículos;
 - Módulo 17 – Fossa Séptica;

Visto Resp. Téc.: _____ Visto Contratante: _____

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000
(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina

Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0

- Módulo 18 – Baia de resíduos;
- Central de Armadura;
- Central de Carpintaria;
- Almoxarifado Central;
- Central de Concreto;
- Britador;
- Rampa de lavação;

MAQUETE ELETRÔNICA

Simulação assistida por computador da visão geral do canteiro (genérico para simples conferência das estruturas).

**5. ANEXOS**

Fazem parte integrante deste memorial os anexos abaixo relacionados:

- Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica – CNPJ (Fraga)
- Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica – CNPJ (Oiapoque)
- Peças gráficas: Canteiro de Obras – Implantação
- Peças gráficas: Canteiro de Obras – Caderno Padrão Fraga

Visto Resp . Téc.: _____ Visto Contratante: _____

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000
(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina
Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0



MEMORIAL DESCRITIVO

CANTEIRO DE OBRAS

Data: 11/01/2021

Página: 5 / 5

ANEXOS

Visto Resp . Téc.: Visto Contratante:

FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA
Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, Centro, Braço do Norte-SC | CEP 88750-000
(48) 3658-0086 | (48) 99933-9999 | Cleber da Silva Fraga Severina
Engenheiro Civil | CREA-SC 070035-0



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA

| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| NÚMERO DE INSCRIÇÃO 12.713.820/0001-00 MATRIZ | COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL | DATA DE ABERTURA 20/10/2010 |
| NOME EMPRESARIAL FRAGA CONSTRUCOES E ENGENHARIA LTDA | | |
| TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) FRAGA CONSTRUCOES E ENGENHARIA | PORTE DEMAIS | |
| CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL 42.21-9-01 - Construção de barragens e represas para geração de energia elétrica | | |
| CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS 77.32-2-01 - Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador, exceto andaimes 41.20-4-00 - Construção de edifícios 42.12-0-00 - Construção de obras de arte especiais 42.22-7-01 - Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, exceto obras de irrigação 41.10-7-00 - Incorporação de empreendimentos imobiliários 42.92-8-01 - Montagem de estruturas metálicas 43.13-4-00 - Obras de terraplenagem 43.12-6-00 - Perfurações e sondagens 71.19-7-01 - Serviços de cartografia, topografia e geodésia 71.12-0-00 - Serviços de engenharia 49.30-2-02 - Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional | | |
| CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA 206-2 - Sociedade Empresária Limitada | | |
| LOGRADOURO R SEVERIANO FRANCISCO SOMBRIO | NÚMERO 261 | COMPLEMENTO GALPAO |
| CEP 88.750-000 | BAIRRO/DISTRITO CENTRO | MUNICÍPIO BRACO DO NORTE |
| UF SC | ENDEREÇO ELETRÔNICO FINANCEIRO@FRAGACONSTRUCOES.COM.BR | |
| TELEFONE (48) 3657-0086/ (48) 3657-0924 | | |
| ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR) ***** | | |
| SITUAÇÃO CADASTRAL ATIVA | DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL 20/10/2010 | |
| MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL | | |
| SITUAÇÃO ESPECIAL ***** | DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL ***** | |

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 1.863, de 27 de dezembro de 2018.

Emitido no dia **31/07/2020** às **17:51:51** (data e hora de Brasília).

Página: **1/1**

Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral

Cidadão,

Confira os dados de Identificação da Pessoa Jurídica e, se houver qualquer divergência, providencie junto à RFB a sua atualização cadastral.

A informação sobre o porte que consta neste comprovante é a declarada pelo contribuinte.

|  REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA | | | |
|---|---------------------------------|---|------------------------|
| NÚMERO DE INSCRIÇÃO 21.504.686/0001-28 MATRIZ | | COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL | |
| DATA DE ABERTURA 01/12/2014 | | | |
| NOME EMPRESARIAL OIAPOQUE ENERGIA SA | | | |
| TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) ***** | | | PORTE DEMAIS |
| CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL 71.12-0-00 - Serviços de engenharia | | | |
| CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS 35.11-5-01 - Geração de energia elétrica 35.12-3-00 - Transmissão de energia elétrica 35.13-1-00 - Comércio atacadista de energia elétrica 42.21-9-02 - Construção de estações e redes de distribuição de energia elétrica | | | |
| CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA 205-4 - Sociedade Anônima Fechada | | | |
| LOGRADOURO ROD BR 156 | NÚMERO 58 | COMPLEMENTO ***** | |
| CEP 68.980-000 | BAIRRO/DISTRITO RUSSO | MUNICÍPIO OIAPOQUE | UF AP |
| ENDEREÇO ELETRÔNICO | | TELEFONE (21) 2221-7190 | |
| ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR) ***** | | | |
| SITUAÇÃO CADASTRAL ATIVA | | DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL 01/12/2014 | |
| MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL | | | |
| SITUAÇÃO ESPECIAL ***** | | DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL ***** | |

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 1.863, de 27 de dezembro de 2018.

Emitido no dia 23/11/2020 às 16:11:49 (data e hora de Brasília).

Página: 1/1

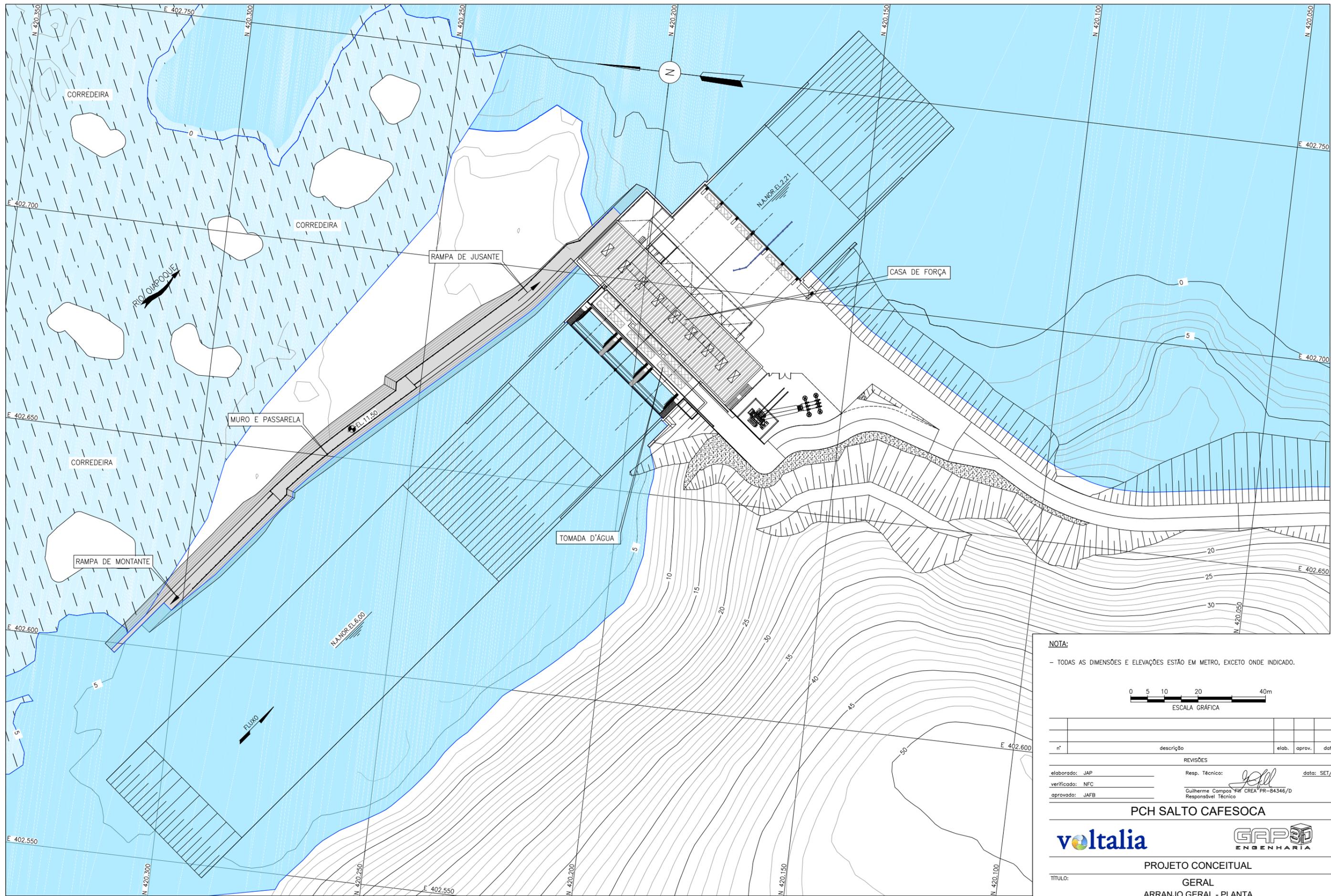
 CONSULTAR QSA

 VOLTAR

 IMPRIMIR

A RFB agradece a sua visita. Para informações sobre política de privacidade e uso, [clique aqui](#).

2. Programa Ambiental da Construção (PAC)
Anexo II - Projeto Executivo PCH e Passarela



PLANTA

NOTA:
 - TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

ESCALA GRÁFICA

| n° | descrição | elab. | aprov. | data |
|-------------|-----------|---|--------------------|--------------|
| REVISÕES | | | | |
| elaborado: | JAP | Resp. Técnico: | <i>[Signature]</i> | data: SET/19 |
| verificado: | NFC | Guilherme Campos *CREA* PR-84346/D Responsável Técnico | | |
| aprovado: | JAFB | | | |

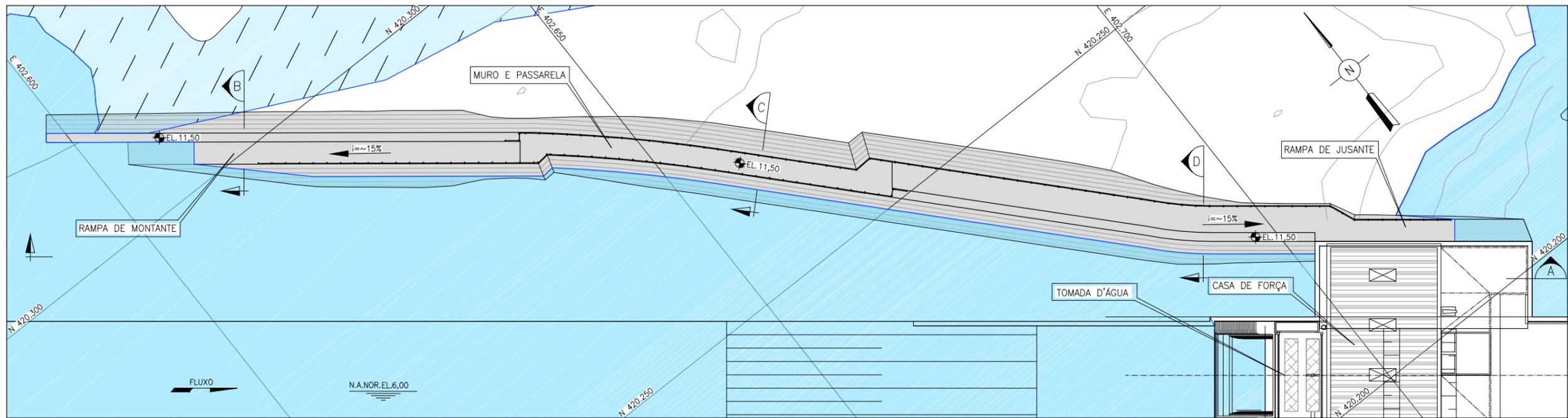
PCH SALTO CAFESOCA



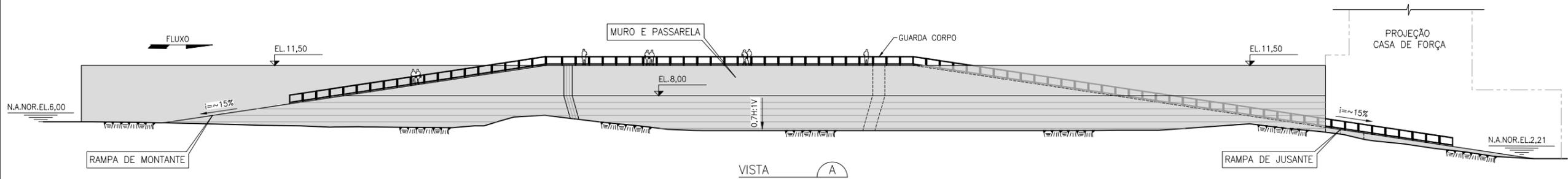

PROJETO CONCEITUAL

TÍTULO:
GERAL
ARRANJO GERAL - PLANTA
PASSARELA PARA TRANSPOSIÇÃO DE PASSAGEIROS

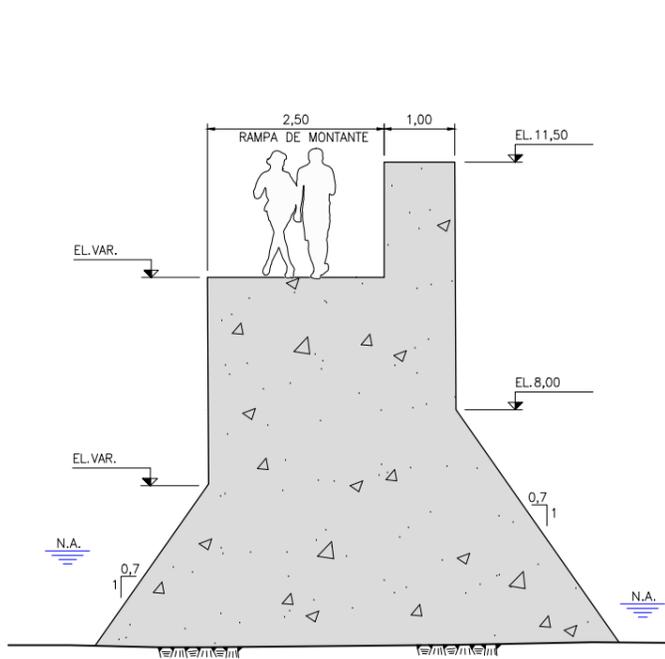
| | | | | |
|----------|-------------|------------------------|-------|----|
| ESCALA: | N° GAP3D: | 1900-CF-DE-200-10 -101 | REV.: | 0B |
| INDICADA | N° CLIENTE: | | REV.: | |



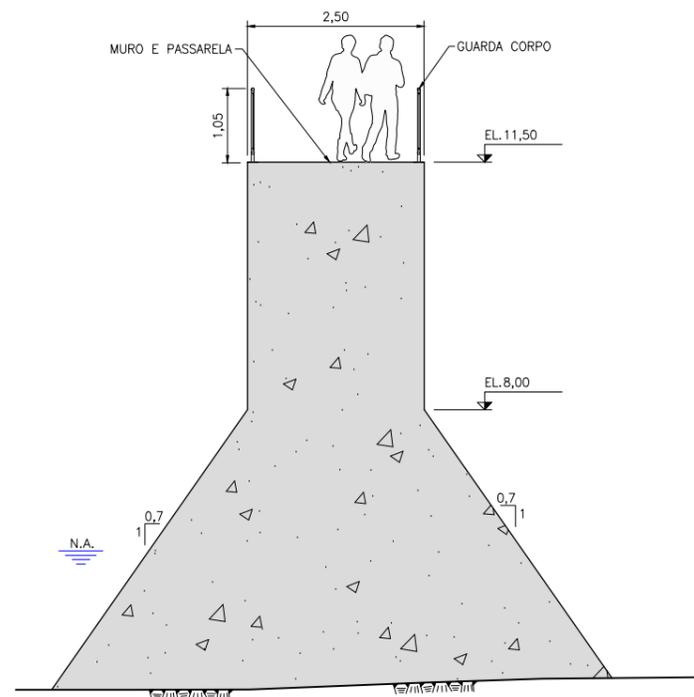
PLANTA



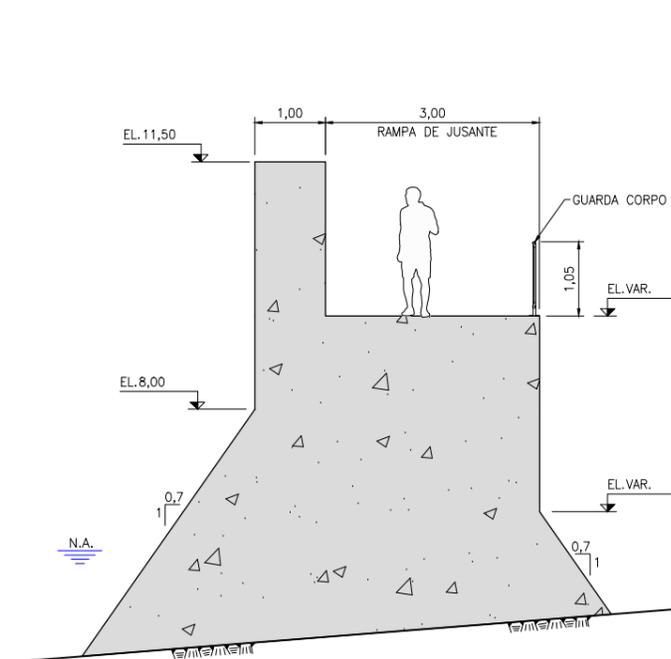
VISTA A



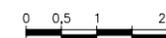
CORTE B



CORTE C



CORTE D



NOTA:
- TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.



| n° | descrição | elab. | aprov. | data |
|-------------|-----------|---|--------------------|--------------|
| REVISÕES | | | | |
| elaborado: | JAP | Resp. Técnico: | <i>[Signature]</i> | data: SET/19 |
| verificado: | NFC | Guilherme Campos CREA PR-84346/D Responsável Técnico | | |
| aprovado: | JAFB | | | |

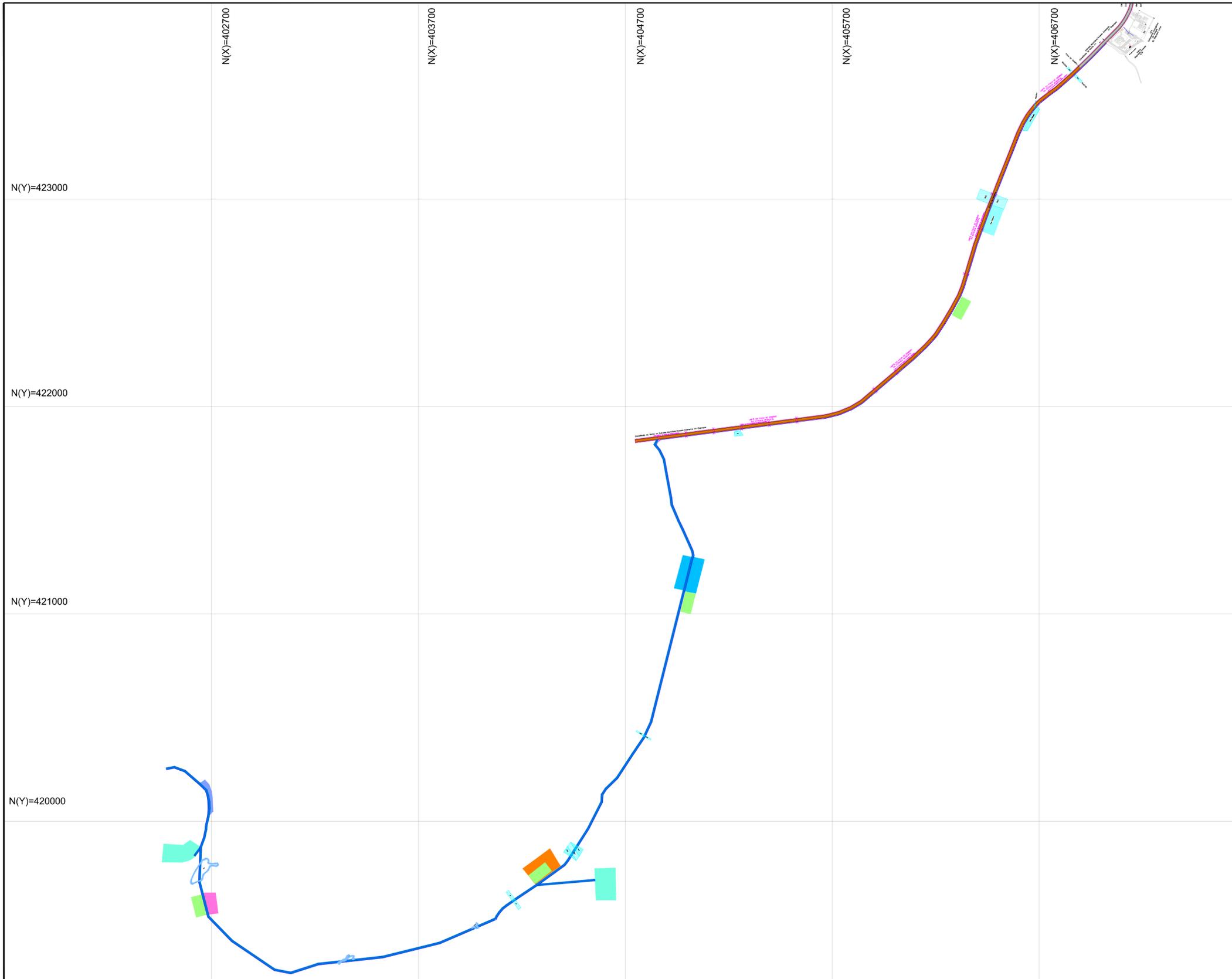
PCH SALTO CAFESOCA



PROJETO CONCEITUAL

TÍTULO: GERAL
PASSARELA PARA TRANSPOSIÇÃO DE PASSAGEIROS
PLANTA, VISTA E CORTES

| | | | |
|----------|-------------|-----------------------|---------|
| ESCALA: | N° GAP3D: | 1900-CF-DE-200-10-102 | REV. 0B |
| INDICADA | N° CLIENTE: | | REV. |



Legenda

- Estrada Municipal / Acesso Existente
- Acesso a ser construído
- RMT
- Bota-fora
- Canteiro
- Pedreira de Granito
- Plataforma
- Pátio de Madeira
- Área de Empréstimo
- Rio / Riacho
- Alagado
- Igarapé

COMENTÁRIOS:

REFERÊNCIAS:

NOTAS GERAIS:

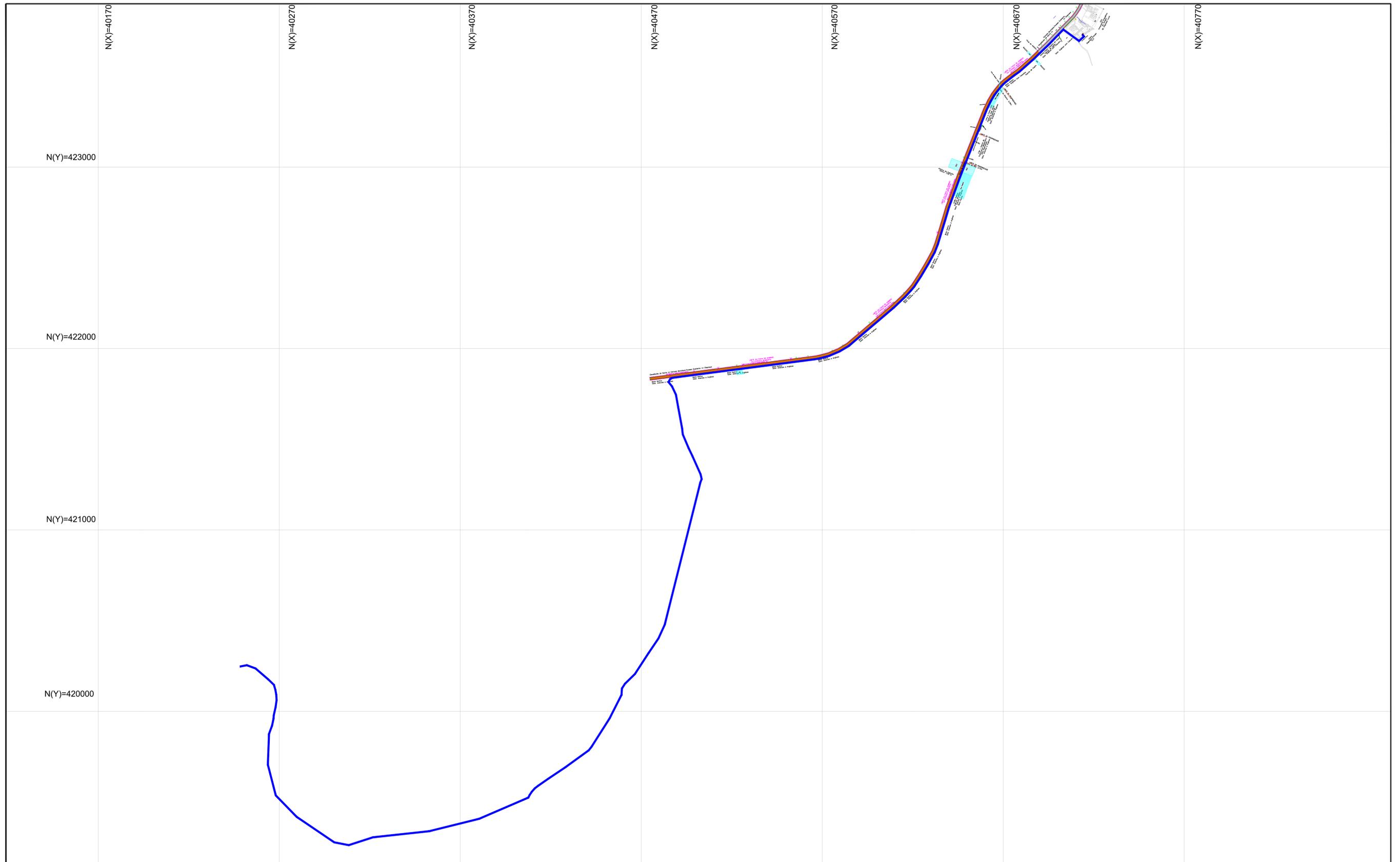
| REVISÕES | | | | | | |
|----------|-----------------|----------|-------|--------|--------|--|
| N° | DESCRIÇÃO | DATA | EXEC. | VERIF. | APROV. | |
| 00 | EMISSÃO INICIAL | 16/07/19 | MMG | VAE | VAE | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

PCH CAFESOCA

PROJETO BÁSICO

CONTEÚDO:
ACESSO E ESTRUTURAS
PLANTA - TRAÇADO

| | |
|---|---|
| DESENHO: NOME | ESCALA: 1:10.000 |
| PROJETO: NOME | PROJEÇÃO/DATUM/ZONA: UTM/SIRGAS2000/22N |
| VISTO/APROVAÇÃO: | LOCAL: OIAPOQUE-AP |
| NOME/ASSINATURA/CREA | DATA: JULHO/2019 |
| APROVAÇÃO: | |
| NOME/ASSINATURA/CREA | |
| CODIFICAÇÃO VOLTALIA: PCH-CAF00-03-CIV-DE-001 | CODIFICAÇÃO: |



COMENTÁRIOS:

LEGENDA:

— TRAÇADO DA REDE DE MÉDIA TENSÃO

REFERÊNCIAS:

NOTAS GERAIS:

| REVISÕES | | | | | | |
|----------|-----------------|----------|-------|--------|--------|--|
| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | EXEC. | VERIF. | APROV. | |
| 00 | EMISSÃO INICIAL | 16/07/19 | MMG | VAE | VAE | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

DESENHO: NOME: _____

PROJETO: NOME: _____

VISTO/APROVAÇÃO: _____

NOME/ASSINATURA/CREA: _____

APROVAÇÃO: _____

NOME/ASSINATURA/CREA: _____

CODIFICAÇÃO VOLTALIA: PCH_Cafesoca_Layout_RMT_RD1

CODIFICAÇÃO: _____



PCH CAFESOCA

PROJETO BÁSICO

CONTEGDO: REDE DE MÉDIA TENSÃO

PLANTA - TRAÇADO

ESCALA: 1:10.000

PROJEÇÃO/DATUM/ZONA: UTM/SIRGAS2000/Z2N

LOCAL: OIAPOQUE-AP

DATA: JULHO/2019

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|--|----------|
| 3 | PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS) | 1 |
| 3.1 | APRESENTAÇÃO..... | 1 |
| 3.2 | JUSTIFICATIVA..... | 1 |
| 3.3 | OBJETIVOS..... | 2 |
| 3.3.1 | <i>Geral</i> | 2 |
| 3.3.2 | <i>Específicos</i> | 2 |
| 3.4 | METAS..... | 2 |
| 3.5 | INDICADORES..... | 3 |
| 3.6 | PÚBLICO-ALVO..... | 6 |
| 3.7 | MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES..... | 6 |
| 3.7.1 | <i>Planejamento (Pré-Instalação)</i> | 7 |
| 3.7.1.1 | Mobilização, Integração e Alinhamento da Equipe do PCS..... | 7 |
| 3.7.1.2 | Elaboração do Plano de Trabalho Executivo..... | 7 |
| 3.7.1.3 | Atualização da Matriz de Stakeholder..... | 8 |
| 3.7.1.4 | Visitas Domiciliares na Sede de Oiapoque e nas Comunidades da AID..... | 8 |
| 3.7.1.5 | Método e Descrição das Atividades..... | 8 |
| 3.7.2 | <i>Instalação</i> | 9 |
| 3.7.2.1 | Público Externo..... | 9 |
| 3.7.2.1.1 | Reuniões Institucionais..... | 9 |
| 3.7.2.1.2 | Reuniões Informativas junto às localidades da AID..... | 10 |
| 3.7.2.1.3 | Alteração dos parâmetros e de qualidade ambiental..... | 11 |
| 3.7.2.2 | Público Interno..... | 11 |
| 3.7.2.2.1 | Apresentação do empreendimento aos trabalhadores..... | 11 |
| 3.7.2.2.2 | Participação nos Diálogos Diários de Segurança (DDS)..... | 12 |
| 3.7.3 | <i>Operação</i> | 13 |
| 3.7.3.1 | Manutenção do Canal de Ouvidoria..... | 13 |
| 3.7.3.2 | Visitas junto às Comunidades E Públicos Alvo do Programa..... | 14 |
| 3.7.3.3 | COMUNICAÇÃO COM TRABALHADORES..... | 14 |
| 3.7.4 | <i>Estratégias de Comunicação</i> | 15 |
| 3.7.4.1.1 | Serviço de Ouvidoria..... | 15 |
| 3.7.4.2 | Site na Internet..... | 17 |
| 3.7.4.3 | SPOT DE RÁDIO..... | 18 |
| 3.7.4.4 | BOLETINS INFORMATIVOS..... | 19 |
| 3.7.4.5 | BANNERS..... | 19 |
| 3.7.4.6 | CARTAZES..... | 20 |
| 3.7.4.7 | MATERIAIS GRÁFICOS DIVERSOS..... | 20 |
| 3.8 | MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO..... | 21 |
| 3.9 | EQUIPE TÉCNICA..... | 25 |
| 3.9.1 | <i>Elaboração</i> | 25 |
| 3.9.2 | <i>Execução</i> | 25 |
| 3.10 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS..... | 25 |
| 3.11 | ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS..... | 26 |
| 3.12 | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS..... | 27 |
| 3.13 | CRONOGRAMA..... | 27 |
| 3.14 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 30 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 3-1 - OBJETIVOS, METAS E INDICADORES | 4 |
| QUADRO 3-2 - FICHA DE OUVIDORIA DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL | 17 |
| QUADRO 3-3 - FICHA DE AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL..... | 22 |
| QUADRO 3-4 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL | 28 |

3 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

3.1 APRESENTAÇÃO

O direito à informação está garantido no artigo 5º, XIV, da Constituição Federal, quando preceitua que “é assegurado a todos o acesso à informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional”. No inciso XXXIII do mesmo artigo estabelece-se que *“todos têm direito a receber dos órgãos públicos informações de interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvadas aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado”*.

Neste sentido, o Programa de Comunicação Social (PCS) deverá ser um instrumento para estabelecer um canal de informação entre o empreendedor, e a população do município de Oiapoque, em especial, nas comunidades do entorno direto do local de implantação da PCH Salto Cafesoca.

O PCS deverá contemplar ações para orientar e auxiliar a população e o poder público acerca das características do empreendimento, processo de licenciamento ambiental, características das diferentes fases do empreendimento, impactos e programas ambientais, e demais informações ao longo da implantação do projeto, criando um espaço de diálogo entre as partes interessadas. O programa também deverá trabalhar os assuntos passíveis de mitigação, apontados nos estudos ambientais.

3.2 JUSTIFICATIVA

A implantação de um empreendimento hidrelétrico possui potencial transformador que resulta em interferências em sua área de inserção. Na esfera social, essas interferências devem ser bem esclarecidas e articuladas para a população, surgindo a necessidade de se estabelecer mecanismos voltados à mediação e à interação entre o empreendimento e os segmentos sociais que irão se relacionar ou ser afetados pelo mesmo.

O Programa de Comunicação Social (PCS) se configura como um instrumento que permite o estabelecimento de um canal de comunicação e interação entre o empreendedor e os atores sociais envolvidos, assegurando que as partes envolvidas tenham acesso a informações e esclarecimentos de forma clara, transparente e contínua ao longo de todo o processo de implantação do empreendimento.

Destaca-se que a comunicação social aqui é concebida como um processo sistemático e permanente de compartilhamento de informações e assuntos de interesse diversos no qual o sujeito da ação possa formar sua opinião e participar de forma ativa nas tomadas de decisões frente às situações que está vivenciando.

Portanto, o Programa de Comunicação Social (PCS) se justifica em função da importância da comunicação social na promoção da integração entre população local e o empreendimento, a partir de um processo pautado na coparticipação, transparência e informação. Acrescenta-se ainda que o referido Programa atuará como medida socioambiental de mitigação de impactos a ele relacionados, decorrentes da implantação do empreendimento, como a geração de expectativas e receios e a interferência em patrimônio paisagístico, por meio de adequadas ações de comunicação.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 Geral

Estabelecer um processo de comunicação contínuo e permanente entre os atores sociais envolvidos e o empreendedor por meio de estratégias e canais de comunicação eficazes, possibilitando o compartilhamento de informações de forma clara, sistemática e transparente, visando reduzir ao máximo os conflitos potenciais e eventuais problemas relacionados à instalação do empreendimento.

3.3.2 Específicos

- Estabelecer e manter um canal direto e confiável de comunicação entre o empreendimento, os agentes sociais e população diretamente impactada pelas obras de construção da PCH Salto da Cafesoca visando o relacionamento claro, integrado e transparentes entre esses atores, principalmente com as comunidades inseridas no entorno do empreendimento, em especial com as famílias residentes em Prainha I e Prainha II;
- Gerir as demandas e manter ativo os canais de atendimento (ouvidoria), como telefone 0800 e e-mail, para esclarecimentos e reclamações
- Informar todos os públicos, através de meios apropriados e em linguagem adequada, acessível e clara, as fases e características do empreendimento, considerando cada público-alvo;
- Apoiar demais programas ambientais em execução, no quesito da elaboração de materiais e divulgação dos resultados alcançados; e
- Fomentar a participação das populações da Vila Brasil e Ilha Bela na tomada de decisão sobre o projeto final da passarela de acesso, de forma a garantir o transbordo de mercadorias e pessoas.

3.4 METAS

- Estabelecer rotinas de comunicação visando o registro das reclamações, críticas e demandas da população alvo das ações de comunicação nas comunidades inseridas no entorno do empreendimento, Vila Brasil e outras;
- Estabelecer rotinas de comunicação visando o registro das reclamações, críticas e demandas da população alvo das ações de comunicação com a população da Sede Urbana de Oiapoque e do distrito Clevelândia do Norte;
- Criar e manter em condições plenamente operacionais o serviço de ouvidoria via contato telefônico gratuito e internet (sistema 0800 e e-mail), bem como por meio de registro in loco (visita do comunicador social ou inspetor ambiental) implantado no âmbito deste Programa, respeitando o prazo de encaminhamento das demandas aos setores responsáveis em até 72 horas. O retorno das demandas encaminhadas deverá ser feito na maior brevidade possível, mas considerando as adversidades locais, como precariedade de rede de telefonia e internet e a dificuldade de acesso à determinadas comunidades impactadas pelo empreendimento que precisem ser acessadas para retorno presencial do comunicador social. Vale destacar ainda o possível entrecruzamento de modalidades de atendimento, como, por exemplo, um atendimento que chega no 0800 ser retornado presencialmente.

- Informar 100% das localidades por meio de metodologias contínuas, realizando campanhas de comunicação em todas as fases de obras, com distância máxima de 60 dias entre estas, visando o acompanhamento público das atividades do empreendimento e mudanças do cotidiano local.
- Executar ao menos uma ação, antes do início de cada etapa construtiva ou de qualquer evento específico que promova alteração no cotidiano ou risco à presença das populações inseridas no entorno direto do empreendimento, sobre as possíveis alterações na rotina da população local, mobilidade, entre outros aspectos do cotidiano local.
- Realizar pesquisa de satisfação semestralmente com os diversos públicos do programa e durante a etapa de implantação do empreendimento, visando obter pelo menos 70% de satisfação em relação às ações desenvolvidas por meio do PCS, com amostra de pelo menos 70% dos diferentes públicos do Programa. Nas comunidades Prainha I e II deve-se realizar pesquisa com 100% do público.
- Executar ações de comunicação com o público interno em todas as fases do empreendimento que se configurem como alterações que o empreendimento possa vir a causar no cotidiano local da população diretamente afetada.
- Realizar atividades de comunicação, apoiar, com a produção de material gráfico, ou participar, a partir de contato institucional, o conjunto de ações previstas nos demais programas previstos no PBA
- Realizar atividades de comunicação com a população residente em Ilha Bela e Vila Brasil durante a fase de planejamento e nas fases iniciais de construção com o intuito de estabelecer a comunicação e a finalização do projeto da passarela (sistema) de acesso de transbordo de pessoas e mercadorias;
- Garantir o transporte da população de Ilha Bela para Vila Brasil ou vice e versa visando a garantia do quórum necessário para as atividades de comunicação junto a esse público;

3.5 INDICADORES

- Número de ações realizadas pelo Programa de Comunicação Social nas comunidades inseridas no entorno do empreendimento e percentual da população que recebeu a ação;
- Número de ações realizadas pelo Programa de Comunicação Social nas áreas de influência do empreendimento e percentual da população que recebeu a ação;
- Número de registros de ouvidoria por fase e por tipo de registro;
- Número total de registros nos meios de comunicação do Programa (serviço de ouvidoria) versus número de encaminhamento às empresas responsáveis realizados em até 72 horas;
- Número de registros de ouvidoria total versus Número de registros de ouvidoria recorrentes;
- Número de ações de divulgação por tipo de canal de comunicação por fase do empreendimento e por público alvo;
- Número de campanhas realizadas por semestre por público alvo;
- Percentual/quantidade da população residente nas proximidades e/ou entorno do empreendimento contempladas por ações do PCS, em cada campanha;
- Quantidade de folhetos, folders, e peças de comunicação distribuídas versus número total do público-alvo (interno e externo) versus fases do empreendimento;
- Número de ações versus quantidade de etapas construtivas/ evento específico;
- Porcentagem da população afetada pelo evento contemplada pelas ações de comunicação;
- Antecedência das ações de comunicação ao evento específico/etapa construtiva;

- Resultado de cada pesquisa de satisfação contendo gráficos e tabelas por público;
- Número de trabalhadores envolvidos nas atividades do PCS dentro das ações de divulgação previstas versus número total de trabalhadores contratados para o empreendimento versus fases do empreendimento que denotem alteração do cotidiano local;
- Número de ações realizadas em conjunto com outros programas;
- Número de materiais gráficos elaborados pelo PCS em conjunto com os demais programas
- Número de participantes nas reuniões em Vila Brasil e Ilha Bela a respeito do projeto final da passarela de acesso para transbordo de mercadorias e pessoas.
- Número de reuniões x locais de reunião x necessidade de transporte

Quadro 3-1 - Objetivos, Metas e Indicadores.

| Objetivo Específico | Metas | Indicadores |
|--|--|---|
| Estabelecer e manter um canal direto e confiável de comunicação entre o empreendimento, os agentes sociais e população diretamente impactada pelas obras de construção da PCH Salto Cafesoca visando o relacionamento claro, integrado e transparente entre esses atores, principalmente com as comunidades inseridas no entorno do empreendimento, em especial com as famílias residentes em Prainha I e Prainha II | Estabelecer rotinas de comunicação visando o registro das reclamações, críticas e demandas da população alvo das ações de comunicação nas comunidades inseridas no entorno do empreendimento, Vila Brasil e outras; | Número de ações realizadas pelo Programa de Comunicação Social nas comunidades inseridas no entorno do empreendimento e percentual da população que recebeu a ação. |
| | Estabelecer rotinas de comunicação visando o registro das reclamações, críticas e demandas da população alvo das ações de comunicação com a população da Sede Urbana de Oiapoque e do Distrito Clevelandia do Norte | Número de ações realizadas pelo Programa de Comunicação Social nas áreas de influência do empreendimento e percentual da população que recebeu a ação |
| Gerir as demandas e manter ativo os canais de atendimento (ouvidoria), como telefone 0800 e e-mail, para esclarecimentos e reclamações | Criar e manter em condições plenamente operacionais o serviço de ouvidoria via contato telefônico gratuito e internet (sistema 0800 e e-mail), bem como por meio de registro in loco (visita do comunicador social ou inspetor ambiental) implantado no âmbito deste Programa, respeitando o prazo de encaminhamento das demandas aos setores responsáveis em até 72 horas. O retorno das demandas encaminhadas deverá ser feito na maior brevidade possível, mas considerando as adversidades locais, como precariedade de rede de telefonia e internet e a dificuldade de acesso à determinadas comunidades impactadas pelo empreendimento que precisem ser acessadas para retorno presencial do comunicador social. Vale destacar ainda o possível entrecruzamento de modalidades de atendimento, como, por exemplo, um atendimento que chega no 0800 ser retornado presencialmente. de respostas em até 72h. | Número de registros de ouvidoria por fase e por tipo de registro |
| | | Número total de registros nos meios de comunicação do Programa (serviço de ouvidoria) versus número de encaminhamentos para as empresas responsáveis realizados em até 72h. |
| | | Número de registros de ouvidoria total versus Número de registros de ouvidoria reincidentes |

| Objetivo Específico | Metas | Indicadores |
|---|---|---|
| <p>Informar todos os públicos, através de meios apropriados e em linguagem adequada, acessível e clara, as fases e características do empreendimento, considerando cada público-alvo;</p> | <p>Informar 100% das localidades por meio de metodologias contínuas, realizando campanhas de comunicação em todas as fases de obras, com distância máxima de 60 dias entre estas, visando o acompanhamento público das atividades do empreendimento e mudanças do cotidiano local.</p> | <p>Número de ações de divulgação por tipo de canal de comunicação por fase do empreendimento e por público alvo</p> <p>Número de campanhas realizadas por semestre por público-alvo</p> <p>Percentual/quantidade da população residente nas proximidades e/ou entorno do empreendimento contempladas por ações do PCS, em cada campanha</p> <p>Quantidade de folhetos, folders, e peças de comunicação distribuídas versus número total do público alvo (interno e externo) versus fases do empreendimento;</p> |
| | <p>Executar ao menos uma ação, antes do início de cada etapa construtiva ou de qualquer evento específico que promova alteração no cotidiano ou risco à presença das populações inseridas no entorno direto do empreendimento, sobre as possíveis alterações na rotina da população local, mobilidade, entre outros aspectos do cotidiano local. (Informar sobre subprogramas que tratam de ruídos, emissão atmosférica e vibração e que é necessário realizar contato com o empreendedor caso haja incômodo)</p> | <p>Número de ações versus quantidade de etapas construtivas/ evento específico</p> <p>porcentagem da população afetada pelo evento contemplada pelas ações de comunicação</p> <p>Antecedência das ações de comunicação ao evento específico/etapa construtiva</p> |
| | <p>Realizar pesquisa de satisfação semestralmente com os diversos públicos do programa e durante a etapa de implantação do empreendimento, visando obter pelo menos 70% de satisfação em relação às ações desenvolvidas por meio do PCS, com amostra de pelo menos 70% dos diferentes públicos do Programa. Nas comunidades Prainha I e II deve-se realizar pesquisa com 100% do público.</p> | <p>Resultado de cada pesquisa de satisfação contendo gráficos e tabelas por público</p> |
| | <p>Executar ações de comunicação com o público interno em todas as fases do empreendimento que se configurem como alterações que o empreendimento possa vir a causar no cotidiano local da população diretamente afetada.</p> | <p>Número de trabalhadores envolvidos nas atividades do PCS dentro das ações de divulgação previstas versus número total de trabalhadores contratados para o empreendimento versus fases do empreendimento que denotem alteração do cotidiano local</p> |
| | <p>Apoiar demais programas ambientais em execução, no quesito da elaboração de materiais e divulgação dos resultados alcançados;</p> | <p>Realizar atividades de comunicação, apoiar com a produção de material gráfico ou participar a partir de contato institucional o conjunto de ações previstas nos demais programas previstos no PBA</p> |

| Objetivo Específico | Metas | Indicadores |
|--|---|--|
| Fomentar a participação das populações da Vila Brasil e Ilha Bela na tomada de decisão sobre o projeto final da passarela de acesso de forma a garantir o transbordo de mercadorias e pessoas. | Realizar atividades de comunicação com a população residente em Ilha Bela e Vila Brasil durante a fase de planejamento e nas fases iniciais de construção com o intuito de estabelecer a comunicação e a finalização do projeto da passarela (sistema) de acesso de transbordo de pessoas e mercadorias | Número de participantes nas reuniões em Vila Brasil e Ilha Bela a respeito do projeto final da passarela de acesso para transbordo de mercadorias e pessoas. |
| | Garantir o transporte da população de Ilha Bela para Vila Brasil ou vice e versa visando a garantia do quórum necessário para as atividades de comunicação junto a esse público | Número de reuniões versus locais de reunião versus necessidade de transporte |

3.6 PÚBLICO-ALVO

Como público-alvo deste programa, têm-se os seguintes atores:

- Público Interno:
 - Trabalhadores próprios e terceirizados do empreendimento.
- Público Externo:
 - População residente nas localidades da AID, usuários do rio Oiapoque, bem como os residentes ao longo das vias de acesso ao empreendimento e entorno das estruturas associadas (LTs, SEs, bota-foras, áreas de empréstimo, entre outros).
 - Stakeholders e lideranças diretas e indiretas com atuação na AID;
 - Representantes do poder público municipal do Oiapoque/AP e Comando Militar da Companhia Especial de Fronteira de Clevelândia do Norte;
 - Proprietários interferidos diretamente pelo empreendimento.
 - Comunidades do entorno do empreendimento
 - Famílias residentes nas comunidades de Prainha I e Prainha II.

3.7 MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O PCS deverá ser implementado durante as fases de pré-instalação e instalação do empreendimento, envolvendo medidas destinadas a informar, dialogar e prestar esclarecimentos aos atores sociais residentes na AID e AII do empreendimento. O programa, ainda, prevê ações que visam o pleno atendimento durante a operação do empreendimento, objetivando a continuidade dos canais de comunicação. A continuidade das ações, periodicidade e outros eventos de comunicação na fase de operação deverão ser previstas no âmbito do plano de gestão ambiental para operação a ser apresentado e validado pelo IBAMA.

As ações e estratégias de comunicação previstas no PCS deverão ser executadas continuamente, com foco no público-alvo definido neste documento, atendendo, assim, às demandas por informação relativas ao empreendimento e minimizando os eventuais conflitos decorrentes do processo de implantação da PCH Salto Cafesoca.

A seguir, o método e a descrição das atividades do PCS são apresentados por fase e público-alvo, mediante a seguinte estruturação: planejamento, execução, estratégias de comunicação e monitoramento e avaliação. Ressalta-se que as estratégias de comunicação atuarão em ambas etapas (planejamento e execução), para cada público e ação específica.

Cabe destacar que o Programa de Comunicação Social irá tratar a temática de educação no trânsito e a divulgação de informações relacionadas aos impactos que alterem a dinâmica da via de forma geral e também específica sobre eventos extraordinários. Estas ações serão restritas aos trechos de acesso ao empreendimento que apresentam ocupação antrópica.

3.7.1 Planejamento (Pré-Instalação)

3.7.1.1 Mobilização, Integração e Alinhamento da Equipe do PCS

A primeira ação do Programa de Comunicação Social é destinada à mobilização da equipe técnica para execução das atividades. Dessa forma, deverão ser escolhidos profissionais com experiência em Comunicação Social, em especial na implantação de programas ambientais no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos similares.

Posteriormente, deve-se promover a integração da equipe de escritório e campo, e entre equipe executora e equipe do empreendedor, de forma a nivelar o conhecimento dos colaboradores sobre o empreendimento, diretrizes do Programa e atividades relacionadas, além de estabelecer e uniformizar regras de conduta e procedimentos entre todos os envolvidos – cabíveis às expectativas do empreendedor.

Nessa etapa sugere-se a realização de reuniões de alinhamento para apresentação dos materiais relacionados ao Programa e utilização adequada dos mesmos, a saber: registros de ouvidoria, listas de presença, estruturação de relatório, registros fotográficos, entre outros. Estes encontros deverão delimitar papéis dentro da equipe e subsidiá-la de informações para a correta compreensão e execução do Programa. Também se recomenda realização de vistoria nos locais destinados ao empreendimento, visando o reconhecimento das ocupações sociais, locais de grande circulação de pessoas e entidades de comunicação de massa na região de inserção do empreendimento e área do entorno do canteiro de obras.

3.7.1.2 Elaboração do Plano de Trabalho Executivo

Antes do início das atividades de obra ou de início das atividades executivas do programa, será elaborado um Plano de Trabalho Executivo (PT) com o objetivo de ser o instrumento de planejamento e gestão do PCS durante a fase de pré-instalação e instalação do empreendimento. Nele, devem constar todas as estratégias de comunicação e as respectivas metodologias e peças de comunicação que serão elaboradas, interface com outros programas, papel de cada integrante da equipe, prazos, os recursos necessários mediante reconhecimento do público alvo interno e externo e informações levantadas pela equipe do Programa, assim como os instrumentos de monitoramento, controle e avaliação do Programa.

A sistemática de trabalho da equipe do PCS deverá ser adequada ao público-alvo, devendo ser executada ininterruptamente durante a fase de instalação do empreendimento. Nesse período um percentual relevante do público-alvo identificado deverá ser abrangido pelas atividades do Programa. O desenvolvimento do PCS ocorrerá mediante execução das estratégias de comunicação e ações descritas detalhadamente a seguir.

3.7.1.3 Atualização da Matriz de Stakeholder

Durante a etapa inicial de planejamento de atividades, de posse das informações relativas ao reconhecimento da área de inserção do empreendimento, deve-se validar a matriz de *stakeholders*, elaborada na ocasião da realização do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), ação executada previamente ao desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental (PEA). Esta ação deverá considerar os atores no âmbito da AII e da AID e identificar a abrangência de atuação dos *stakeholders* identificados (lideranças comunitárias, instituições públicas e civis municipais, estadual, interestadual ou nacional).

Cabe ressaltar que a Matriz de *Stakeholders* deverá ser atualizada periodicamente, observando as alterações na dinâmica social e respectivas relações com o empreendimento. As mudanças constatadas, eventualmente, poderão provocar o redimensionamento das ações do PCS. Vale ainda destacar que o foco dessa atividade se concentra nos seguintes atores sociais: gestores responsáveis por áreas técnicas no Poder Público Municipal, lideranças comunitárias, imprensa local, instituições atuantes em temáticas de interesse e/ou nas localidades da AID/ADA.

3.7.1.4 Visitas Domiciliares na Sede de Oiapoque e nas Comunidades da AID

As visitas domiciliares têm por finalidade estreitar o relacionamento com a população residente no entorno do empreendimento, estabelecendo um canal de comunicação direto e de diálogo aberto, de forma a mantê-los informados e atualizados sobre o mesmo.

Para tanto deverá ser realizada junto à população residente na sede de Oiapoque (em especial no Bairro do Russo), no distrito de Clevelândia do Norte e nas localidades de Prainha I e Prainha II, Ilha Bela e Vila Brasil, uma campanha com visitas de abordagem face-a-face para comunicação acerca do empreendimento, sendo que sua execução deverá anteceder o início das atividades construtivas da PCH e linha de transmissão associada.

Tais visitas deverão ser previamente agendadas e acordadas com os representantes de cada localidade, nas quais deverão ser abordados os seguintes temas: informações gerais sobre o empreendimento e atividades dos programas ambientais a serem executados; fases do empreendimento; contratação de mão de obra; ações que exerçam maior interferência no cotidiano da população; divulgação dos canais de diálogo com o empreendimento e/ou PCS e registro de dúvidas, reclamações e outros no Serviço de Ouvidoria.

3.7.1.5 Método e Descrição das Atividades

O PCS deverá ser implementado durante as fases de pré-instalação e instalação do empreendimento, envolvendo medidas destinadas a informar, dialogar e prestar esclarecimentos aos atores sociais residentes na AID e AII do empreendimento. O programa, ainda, prevê ações que visam o pleno atendimento durante a operação do empreendimento, objetivando a continuidade dos canais de comunicação. A continuidade das ações, periodicidade e outros eventos de comunicação na fase de operação deverão ser previstas no âmbito do plano de gestão ambiental para operação a ser apresentado e validado pelo IBAMA.

As ações e estratégias de comunicação previstas no PCS deverão ser executadas continuamente, com foco no público-alvo definido neste documento, atendendo, assim, às demandas por informação relativas ao empreendimento e minimizando os eventuais conflitos decorrentes do processo de implantação da PCH Salto Cafesoca.

A seguir, o método e a descrição das atividades do PCS são apresentados por fase e público-alvo, mediante a seguinte estruturação: planejamento, execução, estratégias de comunicação e monitoramento e avaliação. Ressalta-se que as estratégias de comunicação atuarão em ambas etapas (planejamento e execução), para cada público e ação específica.

Cabe destacar que o Programa de Comunicação Social irá tratar a temática de educação no trânsito e a divulgação de informações relacionadas aos impactos que alterem a dinâmica da via de forma geral e também específica sobre eventos extraordinários. Estas ações serão restritas aos trechos de acesso ao empreendimento que apresentam ocupação antrópica.

3.7.2 Instalação

3.7.2.1 Público Externo

As ações de comunicação para o público externo deverão ser realizadas pelas equipes residentes na área do empreendimento, sendo desenvolvidas durante a fase inicial da instalação do empreendimento, mas também sempre que houver demanda do público em foco ou do empreendedor e anteriormente à execução de ações relevantes na região que necessite estabelecer contato com o público institucional.

3.7.2.1.1 Reuniões Institucionais

As reuniões institucionais fazem parte de um grupo de estratégia de comunicação junto aos principais atores integrantes da All, podendo ser: Instituições Públicas (Prefeitura Municipal, Secretarias Municipais e Departamentos Públicos de um modo geral), organizações civis organizadas e não organizadas, entre outros.

Essa atividade busca estabelecer um canal de diálogo com o Poder Público e Entidades Sociais, visando à diminuição de expectativas com relação ao empreendimento e a real compreensão da sua extensão e objetivos do mesmo, bem como os impactos e programas ambientais associados. As reuniões institucionais possibilitarão o estreitamento da relação entre o empreendimento/empreendedor e as instituições atuantes na região. As reuniões institucionais deverão informar sobre:

- Objetivos, características gerais e importância do empreendimento para a região;
- Início das atividades construtivas do empreendimento;
- Programas ambientais que serão realizados, cronograma executivo e possibilidades de parceria junto as Instituições e Entidades Sociais;
- Canais de diálogo e de comunicação do empreendedor, bem como o representante institucional da PCH Salto Cafesoca.

Sugere-se que sejam realizadas semestralmente, devendo ocorrer na fase inicial da instalação do empreendimento e, eventualmente, quando houver demanda do público em foco ou do empreendedor e anteriormente à execução de ações relevantes na região que necessite estabelecer contato com o público institucional.

Vale esclarecer que essa atividade também funcionará como um dos meios de comunicação sobre as expectativas e resultados obtidos pelo empreendimento e seus programas ambientais, tendo, portanto, interface com todos os demais programas do empreendimento, de modo a divulgar ações pontuais e, principalmente, resultados obtidos.

Como material de apoio serão utilizados os folhetos/*folders* institucionais, boletins informativos e os canais do serviço de ouvidoria.

Todas as reuniões institucionais serão registradas em Ata de reunião e fotografias.

Anteriormente à execução da atividade, será elaborada a Matriz de Comunicação, visando à identificação das rádios locais e de abrangência regional na área de influência do empreendimento, mídias impressas e digital de grande popularidade, bem como a atualização da Matriz de *Stakeholders*, com a listagem de instituições e atores sociais com grande articulação social que, eventualmente, poderão ser parceiros do Programa na realização de ações pontuais. Ressalta-se que a referida matriz será atualizada bimestralmente, ou ainda mediante a identificação de novos atores sociais e instituições durante a realização das atividades do programa.

3.7.2.1.2 Reuniões Informativas junto às localidades da AID

As reuniões informativas nas localidades da AID (A cidade de Oiapoque, Clevelândia do Norte, Ilha Bela, Vila Brasil) contemplam a população residente nas proximidades da PCH, usuários do rio Oiapoque, entorno do canteiro de obras e das vias de acesso ao empreendimento. Elas têm como objetivo estabelecer um canal de comunicação e de diálogo, aberto e contínuo, de forma a mantê-los informados e atualizados sobre o empreendimento, dirimir dúvidas, identificar eventuais problemas em função das interferências das obras, bem como aspectos que possam representar riscos à segurança e saúde da população. Além disso, têm como objetivo informar a população de Vila Brasil e Ilha Bela sobre o andamento do projeto da passarela de acesso para transposição de embarcações e incitar a participação da comunidade em sua definição.

Essa atividade deverá ser iniciada antes da fase de instalação do empreendimento, sugerindo-se que ocorra trimestralmente, mas também poderão ser realizadas sempre que houver demanda do público em foco ou do empreendedor e anteriormente à execução de ações relevantes na região. A comunicação atuará previamente a momentos de intervenções nas áreas do empreendimento ou no rio Oiapoque e que alterem a dinâmica socioeconômica local, a exemplo da abertura das vias de acesso, instalação e operação do canteiro, escavação das áreas de empréstimo e bota-fora, transporte terrestre e aquático de materiais.

Como material de apoio serão utilizados os folhetos/*folders* institucionais, boletins informativos e os canais do serviço de ouvidoria.

Todas as visitas serão documentadas através de ficha de visita e registro fotográfico, desde que autorizado pelos interlocutores.

Por fim, o PCS atuará, também, visando o Relacionamento com as Comunidades de Prainha I e Prainha II, promovendo a integração das mesmas por meio dos contatos institucionais já elaborados e mantidos pelo PCS, além dos materiais gráficos e institucionais já elaborados.

3.7.2.1.3 Alteração dos parâmetros e de qualidade ambiental

O presente Programa de Comunicação Social possui como premissa a apresentação às comunidades afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento, qualquer alteração dos parâmetros ou indicadores de qualidade ambiental identificadas nos monitoramentos executados no âmbito dos programas ambientais do meio físico, biótico e socioeconômico. Nesse sentido, o PCS prevê que os resultados desses monitoramentos sejam integrados aos conteúdos divulgados junto à população local quando da divulgação dos materiais gráficos, mídias sociais e palestras e intervenções de sensibilização executados tanto diretamente quanto indiretamente, por meio da inter-relação com os demais programas deste PBA.

Com relação à qualidade da água, por exemplo, o Plano de Ação previsto no Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água terá interface com o PCS no sentido de adotar estratégias de comunicação imediata caso seja constatada alteração na qualidade da água.

O Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos terá interface com o PCS através do encaminhamento e análise de reclamações formais recebidas nos canais de ouvidoria relacionado ao incômodo de ruídos produzidos pelas atividades construtivas. Além disso, o PCS deverá adotar ações de comunicação prévia às atividades de detonação próximas às comunidades de Prainhas I e II e Clevelândia.

3.7.2.2 Público Interno

As ações junto ao público interno deverão ser executadas de forma articulada com o conjunto de ações previstas para esse público nos seguintes programas ambientais: Plano de Gestão Ambiental (PGA), Programa Ambiental para a Construção (PAC), Programa de Educação Ambiental (PEA), Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra, Programa de Saúde Pública e Plano de Ação e Controle da Malária.

3.7.2.2.1 Apresentação do empreendimento aos trabalhadores

A apresentação do empreendimento aos trabalhadores é uma estratégia de comunicação que tem objetivo de informar e comunicar a todos os trabalhadores próprios e terceiros do empreendimento acerca dos seguintes itens: a empresa e o empreendimento; a região de implantação do projeto e suas características; o processo de licenciamento e suas fases; os programas ambientais que compõem o Plano Básico Ambiental (PBA). Tal atividade deverá ocorrer logo no início da fase de efetivação da contratação dos empregados e deverá prever a distribuição de peças de comunicação acerca das temáticas desenvolvidas.

A estratégia didática a ser adotada será composta por apresentações expositivas, com abordagem simples, porém assertiva quanto aos temas elencados. A linguagem adotada e os recursos audiovisuais e gráficos empregados deverão garantir que os trabalhadores compreendam as principais características do empreendimento e seu processo de licenciamento ambiental, bem como as temáticas ambientais, que posteriormente serão aprofundadas por outras atividades do Programa e demais Programas Ambientais do empreendimento. Poderão ser adotadas dinâmicas de grupos que facilitem a compreensão dos conteúdos abordados e estimulem o comportamento proativo dos trabalhadores no que diz respeito à conservação ambiental da região de inserção do empreendimento.

Entre as temáticas de interesse que serão minimamente abordadas na atividade de integração, destaca-se:

- O que é o empreendimento e qual a sua importância regional;
- Informações socioambientais da região de instalação do empreendimento;
- Impactos ambientais e programas associados, assim como a importância de seguir e participar de suas ações;
- Divulgação do Serviço de Ouvidoria do Programa;
- Orientações acerca dos interlocutores responsáveis por falar em nome do Empreendimento/ Empresa.

Como material de apoio a essa ação, deve-se ter: *folder* institucional do empreendimento.

Essa ação tem integração com outros programas ambientais do empreendimento, como, por exemplo, o Plano Ambiental para Construção (PAC) e Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), sendo necessária interação junto às demais equipes técnicas na execução das atividades e na construção dos materiais didáticos/informativos associados. Ressalta-se que algumas atividades deverão ser executadas em parceria com os citados programas, de modo a não haver sobreposição de atividades com mesmo objetivo.

3.7.2.2.2 Participação nos Diálogos Diários de Segurança (DDS)

O Diálogo Diário de Segurança (DDS) é um instrumento que visa divulgar as medidas de prevenção de acidentes de trabalho e os riscos presentes no ambiente de forma a conscientizar os colaboradores acerca da importância dos procedimentos de segurança e saúde. Essa é uma forma de estimular a prevenção de acidentes e o surgimento de doenças ocupacionais. Porém, não se limita às temáticas de segurança e saúde e possui interfaces com os demais programas ambientais com intuito de reforçar os conceitos anteriormente trabalhados e/ou para introduzir novos temas ambientais de acordo com a solicitação da gestão do empreendimento e/ ou a coordenação de meio ambiente do empreendimento.

No geral, essa atividade atenderá aspectos de comunicação do empreendimento e de todos os programas ambientais em execução, visando à gestão integrada do Programa no que tange aos objetivos estabelecidos. Além disso, os DDS, por serem contínuos, devem alcançar resultados efetivos quanto à familiarização dos trabalhadores no que diz respeito às temáticas socioambientais.

Dessa forma, o PCS utilizará a estrutura já consolidada dos DDS e executará, em parceria com o PEAT, palestras nas quais serão tratados temas atuais e correlacionados com as atividades de obras.

Como material de apoio a essa ação, serão produzidos cartazes e banners. Como evidência de execução serão elaboradas lista de presença e realizados registros fotográficos das atividades.

Essa ação tem integração com outros programas ambientais do empreendimento, como, por exemplo, o Plano Ambiental para Construção (PAC) e Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), sendo necessária interação junto às demais equipes técnicas na execução das atividades e na construção dos materiais didáticos/informativos associados.

Ao final da fase de instalação do empreendimento – anteriormente à fase de geração de energia e a consequente energização da LT, uma atividade pontual deverá ser programada, de forma a abordar os seguintes temas:

- Final da fase de instalação do empreendimento;
- Início da fase de operação da PCH e da LT e sua energização;
- Restrições associadas e riscos nas atividades operacionais do empreendimento;
- Cuidados com o meio ambiente na fase de operação;
- Resultados obtidos com a execução dos Programas Ambientais.

3.7.3 Operação

A continuidade das ações de Comunicação Social na área de abrangência do empreendimento e infraestruturas associadas, justifica-se sob a premissa de manutenção do canal de comunicação com a população diretamente e indiretamente interferida, informando constantemente sobre os usos permitidos e não permitidos da linha de transmissão associada, prevenção de acidentes, restrições de navegação e segurança, cuidados com a fauna, além de divulgar o canal de ouvidoria gratuito, em todas as suas formas.

A execução deste programa na fase de operação dar-se-á por meio do desenvolvimento de estratégias e canais de comunicação eficazes, permitindo a divulgação de informações sobre as atividades operacionais e de manutenção do empreendimento e ações estabelecidas nos demais programas ambientais em fase de Operação, de forma a esclarecer e dar suporte à população neste tocante.

3.7.3.1 Manutenção do Canal de Ouvidoria

Para que a população local tenha acesso aos canais de comunicação instalados durante a fase de instalação do empreendimento, o Programa de Comunicação dará continuidade ao Serviço de Ouvidoria, composto por todos os canais anteriormente consolidados, a saber: sistema telefônico, e-mail, site. Todas as formas de acesso aos canais serão divulgadas em todos os materiais informativos produzidos em fase de operação do empreendimento.

Todos os contatos recebidos pela equipe do PCS e equipe de operação e manutenção serão organizados em Registros de Ouvidoria, sendo este documento encaminhado ao empreendedor em até 72h (salvo finais de semana e feriados).

Abaixo seguem algumas orientações de funcionamento do serviço.

O atendimento deste serviço deve ocorrer de segunda a sexta-feira em horário comercial – 09h00min as 18h00min / horário local. A organização dos contatos deve ser realizada por meio de Registro de Ouvidoria dando seguimento ao modelo utilizado na fase de instalação do empreendimento.

Após contato o demandante deve ser informado do prazo para envio de resposta.

O Registro de Ouvidoria deve ser encaminhado ao empreendedor, o qual, por sua vez, deverá elaborar uma resposta e reencaminhar para o coordenador do programa de Comunicação Social.

3.7.3.2 Visitas junto às Comunidades E Públicos Alvo do Programa

As visitas de comunicação com os públicos alvo do programa, em especial à população do entorno do empreendimento acontecerão ao menos (uma) vez por trimestre por meio de campanhas de comunicação e alinhamento de expectativa e possuem o objetivo de estabelecer um sólido canal de comunicação com transparência e ética de forma a sempre esclarecer e solucionar possíveis dúvidas relacionadas à operação do empreendimento, além das interfaces com a execução dos programas ambientais nas propriedades em foco. Estas ações deverão fortalecer a comunicação junto ao público alvo, utilizando linguagem acessível e clara, bem como utilizando de material informativo de apoio nas comunicações.

Os temas abordados nesta atividade deverão reforçar o trabalho de comunicação social iniciado, com nova visita verificação *in situ* das soluções indicadas a partir dos canais de comunicação do empreendimento.

Estas informações deverão constar nos relatórios de campanha, ao empreendedor para que este, no que é cabível, busquem solução para os problemas detectados.

Esta ação tem interface com os demais programas do PGO e todas as atividades deverão ser registradas com fotos e ter lista de presença.

- Resultado esperado: comunicação com a população do entorno da PCH Salto Cafesoca e o monitoramento das ações do empreendimento nestas localidades.
- Período: Durante todo o período de contratação.
- Insumos produzidos: ficha de visita, registro fotográfico.
- Material Gráfico a ser produzido: folder informativo do empreendimento, serviço de ouvidoria.

3.7.3.3 COMUNICAÇÃO COM TRABALHADORES

A Comunicação com os trabalhadores da operação e manutenção do empreendimento visa apresentar aos colaboradores da fase de operação, as características técnicas do empreendimento, dar ampla visibilidade sobre os canais de comunicação disponíveis para contato com o empreendedor, além de orientá-los sobre a correta abordagem aos proprietários, anteriormente às manutenções agendadas.

Ainda será feita orientação para realização ou direcionamento para registros de ouvidoria, durante abordagens de manutenção em propriedades que estão no entorno do sistema de transmissão de energia.

Nas orientações referentes às abordagens prévias à manutenção em propriedade, deverão ser considerados:

- Comunicar se possível com 2 dias de antecedência, a manutenção agendada ao proprietário;
- Abrir e fechar porteiros acessadas em propriedades por meio de cadeados padrão;
- Caso seja abordado esclarecer a atividade realizada com os dados da empresa e informar o 0800 em caso de dúvidas.

3.7.4 Estratégias de Comunicação

As estratégias de comunicação previstas no PCS deverão ser executadas continuamente de modo a atender às demandas por informação relativas ao empreendimento e minimizando os eventuais conflitos decorrentes do processo de implantação da PCH Salto Cafesoca. Envolve instrumentos de comunicação destinados a disseminar informações e informar os diferentes públicos-alvo sobre os diversos aspectos do empreendimento, potenciais interferências no cotidiano local, adoção de medidas mitigatórias e Programas Socioambientais. Tais instrumentos deverão priorizar a utilização de uma linguagem simples e direta, facilitando a imediata compreensão por parte dos públicos-alvo, tendo em vista a variedade de atores sociais, a área de abrangência pretendida e os resultados a serem alcançados.

3.7.4.1.1 Serviço de Ouvidoria

O Serviço de Ouvidoria para este empreendimento incluirá distintos canais de comunicação, tais como linha telefônica 0800, e-mail e site na internet, e será estabelecido logo no início da fase de implantação, sendo mantido durante toda a etapa de execução das obras de implantação da PCH Santo Cafesoca. Tal serviço visa proporcionar um canal de comunicação para recebimento de opiniões, reclamações, sugestões, críticas ou denúncias, prevendo também a comunicação sobre a importância da efetivação do contato em caso de incômodo relacionado à obra, independente do canal de registro, e prestar esclarecimento acerca de dúvidas que possam surgir ao longo do processo de implantação do empreendimento, devendo ser amplamente divulgado junto ao público interno e externo do Programa.

O Serviço de Ouvidoria via linha telefônica 0800 terá seu funcionamento de segunda a sexta-feira em horário comercial – 09h00min as 13h00min / 14h00min as 18h00min (horário de Brasília).

Todos os contatos realizados serão organizados em Ficha de Ouvidoria, sendo este documento encaminhado ao empreendedor em um prazo de até 72 horas (salvo finais de semana e feriados). O fluxo de atendimento deste serviço se dará da seguinte forma

Atendente:

- Coleta a manifestação do interlocutor;
- Anota as informações do atendimento na Ficha de Ouvidoria;
- Informa que a solicitação será encaminhada ao setor responsável e no prazo de 72h;
- Alimenta a planilha de controle de registro de ouvidoria;
- Encaminha as Fichas de Ouvidoria ao Coordenador do PCS.

Coordenador do PCS:

- Encaminha *todas as Fichas de Ouvidoria registradas ao Coordenador do projeto e ao interlocutor definido pelo empreendedor;*

Representante sobre o tema da PCH Salto Cafesoca:

- Encaminha *Registro de Ouvidoria com o registro para os setores responsáveis, que por sua vez elaboram resposta à manifestação;*
- Encaminha *resposta institucional ao Coordenador do PCS.*

Coordenador do PCS:

- Encaminha *as respostas institucionais ao Atendente do Serviço de Ouvidoria;*

Atendente do Serviço de Ouvidoria:

- *Recebe a resposta e retorna ao manifestante;*
- *Arquiva os Registros de Ouvidoria com status “atendido” e acompanha o processo de encaminhamento das respostas para os registros com status “em atendimento” ou “em aberto” até que o registro seja concluído.*

Importante destacar que os atendimentos de emergência devem ter prioridade nos encaminhamentos. Sendo a situação demasiadamente complicada, no caso de risco de vida, de desabamento de estruturas, fogo ou outras ocorrências de maior complexidade, deve-se disponibilizar o contato direto do coordenador do PCS e/ou coordenador de campo e/ou contato com o empreendedor (previamente acordado).

Os registros coletados *in loco* devem respeitar o mesmo fluxo de atendimento descrito acima, sendo que o comunicador social / inspetor de campo devem encaminhar as fichas de ouvidoria registradas em campo na mesma data de coleta, salvo situações em que houver dificuldade de comunicação (localidades remotas sem sinal de telefone / internet). O encaminhamento ao setor responsável deverá acontecer em até 72h. Prazo de retorno dos registros presenciais será mantido, considerando 10 dias úteis.

A divulgação do Serviço de Ouvidoria do Programa deve ser permanente, principalmente em materiais produzidos no âmbito desse Programa, considerando materiais gráficos de maneira geral.

O modelo da Ficha de Ouvidoria a ser utilizado no Programa é apresentado no **Quadro 3-2**.

Quadro 3-2 - Ficha de Ouvidoria do Programa de Comunicação Social.

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Logo do empreendimento | Programa de Comunicação Social da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Salto Cafesoca | | | Logo da Consultoria Ambiental | |
| Data do registro: | | Número da Ficha: | | | |
| Tipo de canal: | <input type="checkbox"/> Linha 0800 | <input type="checkbox"/> <i>In loco</i> | <input type="checkbox"/> E-mail | <input type="checkbox"/> Site | |
| Identificação do Autor | | | | | |
| Nome: | | | | | |
| Endereço: | | | | | |
| Telefone: | | E-mail: | | | |
| Identificação da Manifestação | | | | | |
| Motivo da manifestação: | <input type="checkbox"/> Reclamação | <input type="checkbox"/> Dúvida | <input type="checkbox"/> Sugestão | <input type="checkbox"/> Denúncia | <input type="checkbox"/> Outro |
| Descrição: | | | | | |
| Observação consultoria ambiental: | | | | | |
| Retorno da Manifestação | | | | | |
| Data recebimento da manifestação: | | | Data da resposta: | | |
| Descrição: | | | | | |

3.7.4.2 Site na Internet

Em princípio, em função da acessibilidade e da dinamicidade deste tipo de meio de comunicação (página web), a criação de um site na internet para a PCH Salto Cafesoca representa uma ferramenta que visa dar agilidade aos processos de divulgação do empreendimento.

O site funcionará como uma ferramenta ágil de repasse de informações sobre os diversos aspectos do empreendimento, impactos associados, adoção de medidas e implantação e desenvolvimento dos Programas Ambientais, cronograma e andamento das obras, assim como para o atendimento geral à população local, para informar, divulgar, esclarecer dúvidas e receber sugestões, preocupações e queixas.

A página web deverá contemplar minimamente três eixos principais, conforme destacado a seguir.

Institucional

Neste eixo serão inseridos os menus “O Empreendimento” com dados resumidos sobre o empreendimento e sua região de inserção; “Licenciamento Ambiental” apontando as etapas do licenciamento e informando qual órgão é incumbido pelo licenciamento ambiental do empreendimento e a empresa de consultoria responsável pela gestão ambiental das obras; bem como os menus “Missão” apresentando a missão do empreendimento e “Mapa” expondo o mapa de localização do empreendimento.

Gestão Ambiental

Este eixo englobará a caracterização básica sobre o Plano Básico Ambiental (PBA) com a descrição geral de todos os programas ambientais propostos para o empreendimento, discriminando, ao menos, o objetivo geral de cada programa e as principais atividades associadas, assim como a divulgação dos resultados obtidos. Também deverá contemplar informações acerca do acompanhamento das obras, com uma linha do tempo, destacando os principais marcos do cronograma das obras.

Informações

Neste eixo serão abordadas questão mais abrangentes, como notícias gerais do empreendimento e ações promovidas no âmbito da gestão ambiental, divulgação de fotos das obras e atividades ambientais, clipping e o menu “Downloads” disponibilizando os materiais gráficos e os estudos ambientais do empreendimento, e o menu “Fale Conosco” difundindo as formas de contato com o empreendimento, além de funcionar como um canal de atendimento para receber manifestações do público geral, como por exemplo, solicitações, reclamações, denúncias, elogios e sugestões.

3.7.4.3 SPOT DE RÁDIO

O *spot* de rádio divulgará informações sobre o empreendimento ao maior número possível de pessoas e demais interessados. Para tanto serão produzidos 02 (dois) *spot* de rádio para utilização em rádio local de amplo alcance à população da AII e AID: (1) para prestar informações sobre o início das obras e, outro (2) sobre a energização do empreendimento. Ressalta-se que em ambos *spots* deve-se divulgar os canais de comunicação do Serviço de Ouvidoria.

O material será trabalhado junto ao público externo do programa, considerando demanda determinada por intervenções físicas que denotem alterações na dinâmica do cotidiano local ou que denotem riscos à segurança da população residente nas áreas de influência do empreendimento. As inserções deverão ocorrer três vezes ao dia durante uma semana corrida, em rádio com abrangência em todo o território do município de Oiapoque/AP. Tais inserções deverão ter, no máximo, 30” (trinta segundos), e serem veiculadas com, no mínimo, uma semana de antecedência do acontecimento a ser informado.

Em caso de ausência de meio de comunicação disponível para execução do *spot* de rádio, poderão ser utilizadas outras soluções fonográficas, tais como, carros de som, moto som ou afins.

3.7.4.4 BOLETINS INFORMATIVOS

Os boletins informativos, material periódico a ser produzido pelo Programa (trimestralmente), abordará com linguagem orientativa, clara e ilustrativa, informações atualizadas sobre o andamento das atividades relacionadas ao empreendimento e os respectivos programas ambientais. Para tanto, serão considerados os resultados obtidos em cada marco relevante ou etapa concluída do empreendimento, temas de interesse geral do público alvo, a exemplo dos contatos do empreendimento e responsabilidades do empreendedor.

Entre os principais temas a serem trabalhados cita-se: notícias gerais e de interesse da população local, acerca do empreendimento e/ou obras de instalação; ações e etapas dos programas ambientais; oferta de postos de trabalho (cargos, formações, funções etc.); dados relacionados à segurança operacional do empreendimento; dados sobre execução do Plano de Ação de monitoramento de qualidade da água, informações sobre subprogramas que tratam de ruídos, emissão atmosférica e vibração, informações sobre os canais do Serviço de Ouvidoria; órgão responsável pelo licenciamento ambiental, número e a data das licenças e autorizações ambientais; informações referentes à importância do empreendimento.

Por meio do boletim e atuação do comunicador residente também será divulgada a necessidade de entrar em contato com o empreendedor caso haja incômodo relacionado à ruído, emissão atmosférica e vibração, para a população da AID.

É de grande relevância, nesses materiais, também se ter notícias sobre o meio ambiente da região de instalação do empreendimento, tal como datas comemorativas, demais projetos em desenvolvimento na região e outras notícias que possam vir a surgir nessa perspectiva.

Esse material será impresso e também distribuído via digital junto aos *stakeholders* e no sítio eletrônico criado pelo PCS. A tiragem mínima impressa deverá ser calculada com base no local/evento e público a ser atendido, sugerindo-se uma quantidade mínima de 1.000 exemplares, que pode variar para mais ou para menos, a depender das respostas obtidas pelo público nas edições iniciais.

Esta estratégia de comunicação também incluirá a população residente no entorno do empreendimento, a saber: famílias residentes em Prainha I e Prainha II, além dos demais públicos considerados como AID do empreendimento. Para esse público em específico além da entrega do material dever-se-á promover uma apresentação do conteúdo e dos resultados dos demais programas, a fim de integrá-la de forma concreta as etapas do empreendimento.

3.7.4.5 BANNERS

Os *banners* serão materiais produzidos para a identificação visual do empreendimento/empreendedor na execução de eventos voltados aos trabalhadores e população residente na AID. Estes terão como conteúdo mínimo, o nome do empreendimento, nº da licença de instalação junto ao IBAMA e o número do serviço de ouvidoria do empreendimento e da Linha Verde do IBAMA.

Serão produzidas, no mínimo, três unidades deste material, estando a descrição de conteúdo e disposição junto ao público alvo apresentadas abaixo:

Duas unidades com identificação visual do empreendimento e lista de programas ambientais – sendo um disposto no canteiro de obras e outro nas atividades executadas junto às localidades da AID, por exemplo: capacitações, oficinas, palestras ou outros.

Um banner será produzido na fase final de instalação do empreendimento, apresentando de forma resumida a variedade de ações/atividades executadas e participação da população nas mesmas com respectivos registros fotográficos. O banner será disponibilizado nas últimas atividades do Programa e, posteriormente, na entrada da sede da PCH Salto Cafesoca.

3.7.4.6 CARTAZES

Os cartazes abordarão temas pontuais que mereçam destaque de informação e elaborados em linguagem simples, objetiva e clara, a serem fixados em locais de grande circulação. Os conteúdos abordados considerarão cada público do Programa, conforme listagem abaixo:

Público Interno: divulgação de medidas de segurança, saúde e cuidados com o meio ambiente; cuidados com animais silvestres e peçonhentos (em parceria com o PEA, mais especificamente o PEAT), datas comemorativas de meio ambiente, procedimentos de gestão do empreendimento, medidas relacionadas a impactos e programas ambientais; Código de Conduta; Canais do Serviço de Ouvidoria, o número e a data das licenças e autorizações emitidas; ente outros. A distribuição deste material se dará no canteiro de obras e alojamentos da mão de obra.

Público Externo: Canal de Ouvidoria do empreendedor e do IBAMA; divulgação de temáticas e ações dos programas ambientais que tenham relação direta com o público externo; alterações no cotidiano da população residente na AID; informações sobre as obras; o número e a data das licenças e autorizações; entre outros. A distribuição deste material se dará em pontos de relevante aglutinação social, a exemplo de: bares, igrejas, postos de saúde, escolas, associações/instituições, entre outros.

Vale mencionar que o material tem relação direta com todos os programas do empreendimento, em especial o Programa de Educação Ambiental (PEA) – no qual está incluído o PEAT - e Plano Ambiental para a Construção (PAC), no caso dos trabalhadores do empreendimento. A quantidade de cartazes por temática/evento irá depender do quantitativo de público que se pretende atingir e do local onde os mesmos serão fixados.

3.7.4.7 MATERIAIS GRÁFICOS DIVERSOS

Durante a realização das atividades de PCS diversos materiais gráficos serão produzidos e distribuídos aos públicos pertinentes a cada ação, sobretudo filipetas e *folders* institucionais, cujos conteúdos serão vinculados a cada público e a cada ação desenvolvida. Para o público interno, tais materiais serão entregues durante a realização das atividades de integração e os DDSs. Já para o público externo, os mesmos serão distribuídos na fase inicial da instalação do empreendimento, sempre que houver demanda do público em foco ou do empreendedor e anteriormente à execução de ações relevantes na região. A quantidade de material a ser produzido será calculada mediante informações obtidas junto ao DRP, no caso do público externo, e ao histograma de contratação das obras, para o público interno.

Filipeta

Ferramenta a ser utilizada pontualmente, principalmente quando houver necessidade de integração com outros programas do empreendimento, onde os conteúdos são de comunicação direta e pouco extensos.

Folder Institucional

Ferramenta a ser utilizada em todas as atividades do Programa. Comunicará as principais informações do empreendimento, tais como: o que é licenciamento, fase do licenciamento do empreendimento, número das licenças ambientais, período construtivo, impactos ambientais, programas ambientais e canais de comunicação com o empreendimento.

Esta estratégia de comunicação também incluirá a população residente nas comunidades de Prainha I e Prainha II. Para esse público em específico além da entrega do material deverá promover uma apresentação do conteúdo e dos resultados dos demais programas, a fim de integrá-la de forma concreta as etapas do empreendimento.

3.8 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

Como medida de monitoramento de objetivos, metas e indicadores serão elaborados relatórios de acompanhamento do Programa de Comunicação Social, com a descrição das atividades executadas, análise dos resultados obtidos, que será apresentada por meio de uma abordagem qualitativa e/ou quantitativa, bem como as propostas de adequações (quando for o caso). Os relatórios de acompanhamento também incluirão os meios de verificação, tais como registros fotográficos, listas de presença das reuniões realizadas, material instrucional e de comunicação elaborados, entre outros itens, e terão periodicidade definida pelo plano de trabalho e um consolidado de fechamento anual.

Além disso, o PCS deverá ainda prever a avaliação das ações executadas, a ser realizada junto aos beneficiários do Programa, de modo a verificar a eficiência do método de trabalho empregado para atingir os objetivos propostos no Programa, conforme detalhamento apresentado a seguir.

Pesquisa de Satisfação

Periodicamente (a cada 6 meses a partir do início das obras) deverá ser realizada uma avaliação acerca das ações implantadas junto aos vários públicos do PCS, sendo que os resultados da Pesquisa de Satisfação deverão ser apresentados nos relatórios de acompanhamento do PCS. A amostragem dependerá do evento no qual o mesmo será aplicado, bem como do público previsto para determinada ação.

Os modelos das Fichas de Avaliação a serem utilizados no Programa são apresentados no **Quadro 3-3**.

Quadro 3-3 - Ficha de Avaliação do Programa de Comunicação Social

| | |
|---|-------|
| ID DA FICHA | DATA: |
| Público: () ADA () AID () All | |
| Localidade: () Sede Oiapoque () Bairro do Russo () Clevelândia () Prainhas I e II () Ilha Bela () Vila Brasil () outros | |
| Você tem conhecimento sobre os programas ambientais desenvolvidos pelo empreendimento? () Sim () Não () Em parte | |
| Você possui conhecimento sobre os canais de ouvidoria do empreendimento? () Sim () Não () Em parte | |
| Você possui conhecimento sobre o site do empreendimento? () Sim () Não () Em parte | |
| Você recebeu e leu os boletins informativos? () Sim, recebi e li () Sim, recebi mas não li () Não recebi nem li | |
| No seu ponto de vista os meios de comunicação utilizados pelo Programa de Comunicação Social foram adequados? () Sim () Não () Em parte | |
| Na sua opinião, qual é o melhor meio de contato com a população local? _____ | |
| Qual o seu nível de satisfação com o Serviço de Ouvidoria? () Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Muito ruim () Não sabe/quer responder | |
| Se para torná-lo mais satisfeito, a comunicação associada ao empreendimento pudesse ser alterada de alguma forma, por favor, indique como: | |
| Abaixo, estão listados vários tipos de meios/estratégias de comunicação associados ao Programa de Comunicação Social. Indique o quanto você está satisfeito com a quantidade e/ou qualidade de cada tipo de meios/estratégias de comunicação. | |

| Meios/ Estratégias de Comunicação | Ótimo | Bom | Regular | Ruim | Muito ruim | Não sabe/quer responder |
|-----------------------------------|-------|-----|---------|------|------------|-------------------------|
| Apresentação do Empreendimento | | | | | | |
| Diálogos Diários de Segurança | | | | | | |
| Reuniões Institucionais | | | | | | |
| Reuniões Informativas | | | | | | |
| Site | | | | | | |
| Ouvidoria | | | | | | |
| Spot de rádio | | | | | | |
| Boletins Informativos | | | | | | |
| Banners | | | | | | |
| Cartazes | | | | | | |
| Demais materiais gráficos | | | | | | |

| Como percebe a situação em sua comunidade, de acordo com os seguintes critérios | | | | | | |
|---|-------|-----|---------|------|------------|-------------------------|
| Meios/ Estratégias de Comunicação | Ótimo | Bom | Regular | Ruim | Muito ruim | Não sabe/quer responder |
| Características do empreendimento | | | | | | |
| Informações acerca do empreendedor | | | | | | |
| Cronograma das obras | | | | | | |
| Eficiência da passarela para transbordo de mercadorias e pessoas | | | | | | |
| Conhece os Impactos Ambientais associados ao empreendimento | | | | | | |
| Conhece os Programas Ambientais associados ao empreendimento | | | | | | |
| Resultados dos Programas Ambientais associados ao empreendimento | | | | | | |

Tais avaliações têm por finalidade verificar se ações realizadas pelo programa estão atingindo os objetivos propostos, se as informações estão sendo passadas com clareza, se os canais de ouvidoria estão sendo efetivos (dúvidas esclarecidas, problemas resolvidos...), bem como o que os pesquisados pensam a respeito das ações efetuadas. Desse modo, objetiva-se identificar pontos de melhoria, oportunidades e falhas, as quais podem servir como motivação para reflexão a respeito de como agir para melhorar ou pensar em sugestões.

3.9 EQUIPE TÉCNICA

3.9.1 Elaboração

A elaboração do Programa de Comunicação Social é de responsabilidade técnica do Geógrafo Fábio Resende Rodrigues (CREA 20.329/D-DF; CTF: 4102644).

3.9.2 Execução

A equipe técnica necessária para a implantação do Programa compõe-se de, pelo menos, um analista de nível superior na área de comunicação social com experiência em campo na execução de Programas de Comunicação Social, que terá também a função de coordenar, planejar, organizar, executar as estratégias de comunicação, atender às demandas dos canais de comunicação do Programa. Haverá ainda a contratação de 02 técnicos de nível médio, os quais ficarão responsáveis por apoiar na execução das atividades propostas pelo Programa. Ressalta-se que o profissional de nível superior com experiência em campo deverá ficar residente para execução das atividades durante as obras.

Também será necessária a contratação pontual de serviços de designer gráfico para elaboração das peças de comunicação e serviços de gráfica para impressão. Eventualmente, poderá ser contratado um profissional de Letras para a tradução dos textos dos materiais gráficos para francês, nos casos que se fizer necessário.

A equipe técnica de comunicação poderá ser compartilhada com outros programas sociais a fim de uniformizar os atores e os canais de comunicação deste PBA,

3.10 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Para a implantação e desenvolvimento do Programa de Comunicação Social deverão ser contatadas as seguintes instituições:

Gerenciadora de Obras e empresa responsável pela execução e acompanhamento dos Programas Ambientais
- A articulação será realizada visando organizar o conjunto das informações necessárias para a divulgação pública;

Empresas Construtoras e Supervisoras, para o fornecimento de informações durante todas as fases construtivas do empreendimento, assim como para a realização das reuniões internas para nivelamento de informações;

Poder Público, especialmente a Prefeitura de Oiapoque e Secretarias Municipais de Saúde, Meio Ambiente, Assistência Social, Educação e Infraestrutura/Obras - O contato com o poder público será desenvolvido visando informar sobre o empreendimento e dar suporte às atividades do Projeto e dos Programas Ambientais;

Sindicatos, Associações, ONGs e Organizações da Sociedade Civil - Os contatos serão desenvolvidos durante todo o processo de desenvolvimento do Programa visando, o envolvimento dos segmentos representativos da população local, para que se possa garantir a incorporação das reivindicações, preocupações e sugestões da população relacionadas ao Projeto;

Parceiros Intervenientes - O desenvolvimento das ações de comunicação social relacionadas aos Programas Ambientais implicará contato com as instituições responsáveis por sua implantação e desenvolvimento. Eventualmente poderão ser incluídos neste caso a FUNAI, Fundação Palmares, Secretaria de Saúde etc., contatos que serão estabelecidos através das equipes responsáveis pelos Programas Ambientais.

Eventualmente, outras instituições que não são diretamente intervenientes no processo de licenciamento poderão ser contatadas ao longo do processo de instalação e implantação do PCS, como o INCRA, fundações e universidades.

3.11 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Constituição Federal, Artigo 5º, inciso XIV, quando reza que “é assegurado a todos o acesso à informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional” e, inciso XXXIII onde se estabelece que “todos têm direito a receber dos órgãos públicos informações de interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvadas aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado”;

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Visa, entre outros objetivos, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico (art. 4º, V);

Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências indicadores Código de defesa do consumidor, que traz a obrigação de informação em vários de seus artigos;

Lei 10.650/2003 dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA;

O Princípio da Informação é previsto nos princípios gerais do Direito Ambiental Brasileiro em função de existir uma ligação inextricável entre o meio ambiente e do direito de ser informado.

3.12 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Comunicação Social, por seu caráter de suporte ao empreendimento, articula-se com o conjunto das ações e atividades dos demais Programas Ambientais, a saber: Plano Ambiental para Construção (PAC); Plano de Gestão Ambiental (PGA); Programa de Supressão Vegetal; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Programa de Resgate de Flora, Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Resgate de Fauna, Programa de Resgate de Ictiofauna, Programa de Monitoramento de Processos Erosivos, Programa de Reposição Florestal, Programa de Apoio e Compensação Ambiental, Plano de Ação de Controle da Malária (PACM); Programa de Educação Ambiental (PEA), Programa de Educação Ambiental para Trabalhador (PEAT) Programa de Levantamento e Resgate de Patrimônio Arqueológico, Programa de Monitoramento de Condições de Vida (PMCV), Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local (PCMOL), Programa de Educação em Saúde (PES) e Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

Ainda especificamente à inter-relação com outros programas, cabe destacar a premissa de comunicação quanto ao risco de acidentes de fauna, localização das passagens de fauna e a divulgação dos resultados obtidos de acordo com o especificado no Plano de Ação de qualidade da água. Estas informações serão repassadas através das edições do boletim informativo, no site que será criado para canal de comunicação junto aos públicos dos programas, e nas abordagens junto aos representantes públicos e lideranças das comunidades do entorno do empreendimento

3.13 CRONOGRAMA

O PCS deverá ser iniciado imediatamente após obtenção da Licença de Instalação (LI) do empreendimento e deverá ser executado durante toda a fase de instalação do mesmo, conforme ilustra o **Quadro 3-4**.

Quadro 3-4 - Cronograma de execução do Programa de Comunicação Social

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA DE PLANEJAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização, integração e alinhamento da equipe do PCS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboração do Plano de Trabalho | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Validação / Atualização da Matriz de Stakeholders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanha de Vistoria do empreendimento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estabelecimento/ manutenção dos canais de comunicação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA EXECUTIVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visitas domiciliares na sede de Oiapoque e no distrito de Clevelândia do Norte e demais públicos alvo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reuniões Institucionais – All | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Atividade de apresentação do empreendimento aos trabalhadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diálogo Diário de Segurança com os trabalhadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEIOS DE COMUNICAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serviço de Ouvidoria e E-mail | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Site na internet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spots de rádio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Folder Institucional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Boletins Informativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Banners | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cartazes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiais Diversos* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * conforme demandas pontuais ao longo do Programa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios Intermediários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório Consolidado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pesquisa de Satisfação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório Consolidado Final (Operação) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Emendas Constitucionais de Revisão. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso: junho de 2018.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: junho de 2018.

_____. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm>. Acesso em: junho de 2018.

_____. Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.650.htm>. Acesso em: junho de 2017.

SUMÁRIO

| | |
|--|----------|
| 4. PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL | 3 |
| 4.1. APRESENTAÇÃO | 3 |
| 4.2. JUSTIFICATIVAS | 3 |
| 4.3. OBJETIVOS | 3 |
| 4.3.1. <i>Objetivo geral</i> | 3 |
| 4.3.2. <i>Objetivos específicos</i> | 4 |
| 4.4. METAS | 4 |
| 4.5. INDICADORES..... | 4 |
| 4.6. PÚBLICO-ALVO..... | 8 |
| 4.7. MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES | 8 |
| 4.7.1. <i>Planejamento</i> | 8 |
| 4.7.2. <i>Execução</i> | 9 |
| 4.8. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO | 13 |
| 4.9. EQUIPE TÉCNICA..... | 13 |
| 4.9.1. <i>Elaboração</i> | 13 |
| 4.9.2. <i>Execução</i> | 13 |
| 4.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS..... | 13 |
| 4.11. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS..... | 13 |
| 4.12. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS..... | 14 |
| 4.13. CRONOGRAMA | 14 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 4-1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL..... | 6 |
| QUADRO 4-2 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL. | 15 |

4. PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL

4.1. APRESENTAÇÃO

A contratação de mão de obra motivada pela implantação da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Cafesoca possibilitará, entre outros fatores, o incremento da economia local, a exemplo da geração de empregos diretos e indiretos e a então diminuição de índices de desemprego no município de Oiapoque, e o aumento da arrecadação de tributos municipais.

As contratações para a mão de obra direta deverão ocorrer, prioritariamente, entre a mão de obra residente nas comunidades da AID e do município de Oiapoque, disponível e devidamente capacitada nos mais diferentes graus de complexidade. Tal ação configura-se como um atenuante nos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento, a exemplo de geração de incômodos à população residente, sobrecarga no sistema de saúde e outros.

4.2. JUSTIFICATIVAS

A geração de empregos decorrente das obras de implantação da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Cafesoca configura-se como um dos principais impactos positivos da implantação do empreendimento, na medida em que propicia oportunidades para a população local. A contratação de mão de obra para a construção da PCH e da linha de transmissão associada no município de Oiapoque, área de influência do empreendimento, além de concretizar a expectativa da população em busca de meios de trabalho e renda, reduz os impactos socioambientais de importação da mão de obra descritos no estudo ambiental e otimiza o custo de implantação do empreendimento.

Considerando a diversidade de funções e nível de especialização exigido neste tipo de serviço, a capacitação da mão de obra por meio de cursos e treinamentos é de fundamental importância para maximização da contratação local, uma vez que além promover o desenvolvimento de habilidades específicas nestes trabalhadores, pode proporcionar-lhes uma melhoria de seu potencial de produção. Além disso, a implantação deste Programa propiciará a qualificação destes profissionais para que os mesmos possam ser contratados em outras obras reduzindo o impacto social da desmobilização.

Assim, a execução deste Programa repercutirá em dois momentos importantes e sensíveis da implantação do empreendimento: o da mobilização (impacto positivo) e o da desmobilização (impacto negativo) da mão de obra utilizada nas obras. O impacto positivo poderá ser potencializado com a contratação do maior número possível de trabalhadores locais, ou seja, fazendo com que a renda permaneça no município, reduzindo-se a imigração temporária de trabalhadores de outras localidades, podendo causar mais ônus ao município.

4.3. OBJETIVOS

4.3.1. Objetivo geral

Potencializar o impacto positivo de geração de empregos, por meio da seleção e capacitação da mão de obra que será empregada no empreendimento, e mitigando, ao mesmo tempo, os efeitos negativos do processo de

desmobilização, assegurando-se, inclusive, assessoria aos trabalhadores no encaminhamento ao mercado de trabalho.

4.3.2. Objetivos específicos

- Promover qualificação da população economicamente ativa na região, estimulando sua contratação como mão de obra na fase construtiva do empreendimento;
- Propiciar a ocupação de, ao menos, 60% das vagas disponíveis com o uso de mão de obra local;
- Fomentar a absorção de mão de obra, produtos e serviços locais no âmbito das obras da PCH Cafesoca e LT Associada.
- Minimizar os efeitos negativos da desmobilização de mão de obra;

4.4. METAS

- Estabelecer, antes do início da instalação do empreendimento, parcerias e/ou convênios necessários à implementação do Programa;
- Realizar pelo menos 4 cursos de Capacitação de mão de obra Seleccionada sobre as atividades inerentes à instalação do empreendimento;
- Realizar pelo menos 2 cursos de Capacitação da mão de obra disponível sobre as atividades principais da instalação, para capacitação da mão de obra local, previamente às atividades construtivas;
- Atender pelos menos a 60% das demandas do empreendimento com mão de obra local ou regional;
- Divulgar nas agências de emprego da região, informações a respeito das vagas oferecidas, para facilitar o acesso aos postos de trabalho gerados pelo empreendimento e demais instituições correlatas;
- Cadastrar currículos de trabalhadores da Área de Influência com interesse em ocupar os postos de trabalho gerados pelo empreendimento;
- Criar um banco de dados, em parceria com o poder público, para cadastramento dos potenciais fornecedores locais de insumos e serviços;
- Identificar e avaliar a capacidade de todos os fornecedores de materiais e prestadores de serviços da região;
- Retornar 100% dos empregados migrantes a seu local de origem, fornecendo passagem e assistências necessárias;
- Atualizar e divulgar os currículos dos trabalhadores desmobilizados;

4.5. INDICADORES

- Número de termos de parcerias e/ou contratos firmados com Instituições locais;
- Número de cursos de capacitação de mão de obra selecionada realizados por área específica construtiva;

- Número de participantes por curso de capacitação de mão de obra selecionada;
- Número de cursos de capacitação da mão de obra disponível realizados previamente às atividades construtivas;
- Número de participantes por curso de capacitação da mão de obra disponível;
- Número de contratações totais vs número de contratações consideradas locais ou regionais;
- Número de registros de divulgação das vagas, por fase do empreendimento;
- Tipos, formas e periodicidade da divulgação das vagas disponíveis pelo empreendimento, por local de divulgação/agência e por fase do empreendimento;
- Número de Currículos cadastrados de trabalhadores da Área de Influência, com local de origem e qualificação;
- Banco de dados com os potenciais fornecedores locais de insumos e serviços;
- Número de potenciais fornecedores locais de insumos e serviços cadastrados;
- Resultado do diagnóstico de capacidade de suporte do mercado local em relação a necessidade de materiais e profissionais disponíveis no banco de currículos do município de Oiapoque vs o número de contratações locais;
- Percentual dos trabalhadores migrantes desmobilizados que receberam assistências necessárias para retorno ao respectivo local de origem;
- Número de profissionais desmobilizados vs número de currículos atualizados;
- Número total de currículos divulgados por fase de desmobilização.

O Quadro 4-1 abaixo apresenta a relação entre os objetivos específicos, as metas e os respectivos indicadores.

Quadro 4-1 - bjetivos Específicos, Metas e Indicadores do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local.

| Objetivos Específicos | Metas | Indicadores |
|--|---|---|
| Promover qualificação da população economicamente ativa na região, estimulando sua contratação como mão de obra na fase construtiva do empreendimento; | Estabelecer, antes do início da instalação do empreendimento, parcerias e/ou convênios necessários à implementação do Programa; | Número de termos de parcerias e/ou contratos firmados com Instituições locais; |
| | Realizar pelo menos 4 cursos de Capacitação de mão-de-obra Seleccionada sobre as atividades inerentes à instalação do empreendimento; | Número de cursos de capacitação de mão de obra selecionada realizados por área específica construtiva; |
| | Realizar pelo menos 2 cursos de Capacitação da mão-de-obra disponível sobre as atividades principais da instalação, para capacitação da mão de obra local, previamente às atividades construtivas; | Número de participantes por curso de capacitação de mão de obra selecionada ; |
| Propiciar a ocupação de, ao menos, 60% das vagas disponíveis com o uso de mão de obra local; | Atender pelos menos a 60% das demandas do empreendimento com mão de obra local ou regional; | Número de cursos de capacitação da mão de obra disponível realizados previamente às atividades construtivas; |
| | | Número de participantes por curso de capacitação da mão de obra disponível ; |
| | | Número de contratações totais vs número de contratações consideradas locais ou regionais; |

| Objetivos Específicos | Metas | Indicadores |
|--|---|--|
| Fomentar a absorção de mão de obra, produtos e serviços locais no âmbito das obras da PCH Cafesoca e LT Associada. | Divulgar nas agências de emprego da região, informações a respeito das vagas oferecidas, para facilitar o acesso aos postos de trabalho gerados pelo empreendimento e demais instituições correlatas; | Número de registros de divulgação das vagas, por fase do empreendimento; |
| | | Tipos, formas e periodicidade da divulgação das vagas disponíveis pelo empreendimento, por local de divulgação/agência e por fase do empreendimento; |
| | Cadastrar currículos de trabalhadores da Área de Influência com interesse em ocupar os postos de trabalho gerados pelo empreendimento; | Número de Currículos cadastrados de trabalhadores da Área de Influência, com local de origem e qualificação; |
| | Criar um banco de dados, em parceria com o poder público, para cadastramento dos potenciais fornecedores locais de insumos e serviços; | Banco de dados com os potenciais fornecedores locais de insumos e serviços; |
| | Identificar e avaliar a capacidade de todos os fornecedores de materiais e prestadores de serviços da região; | Número de potenciais fornecedores locais de insumos e serviços cadastrados; Resultado do diagnóstico de capacidade de suporte do mercado local em relação a necessidade de materiais e profissionais disponíveis no banco de currículos do município de Oiapoque vs o número de contratações locais |
| Minimizar os efeitos negativos da desmobilização de mão de obra | Retornar 100% dos empregados migrantes a seu local de origem, fornecendo passagem e assistências necessárias; | Percentual dos trabalhadores migrantes desmobilizados que receberam assistências necessárias para retorno ao respectivo local de origem; |
| | Atualizar e divulgar os currículos dos trabalhadores desmobilizados; | Número de profissionais desmobilizados vs número de currículos atualizados |
| | | Número total de currículos divulgados por fase de desmobilização |

4.6. PÚBLICO-ALVO

- População residente no município de Oiapoque, com ênfase na AID e ADA do empreendimento;
- Instituições/órgãos envolvidos na divulgação de vagas, contratação e capacitação da mão de obra.

4.7. MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A concepção do programa teve como ponto de partida o diagnóstico realizado no âmbito do RAS, especialmente com relação aos impactos identificados e avaliados para o meio socioeconômico. O programa vigorará durante a construção do empreendimento, estendendo-se por mais 30 dias após o final das obras, com vistas ao monitoramento do período pós-desmobilização da mão de obra contratada.

Estão previstas as contratações de 60% do efetivo de mão de obra não especializada e semiespecializada no município. As atividades e ações que constituem o programa serão avaliadas continuamente, podendo ser ajustadas com vistas a se alcançar os objetivos propostos.

A execução do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra do empreendimento ocorrerá de acordo com as seguintes etapas e ações.

4.7.1. Planejamento

O planejamento inicial das ações deste programa abrange algumas atividades prioritárias, a seguir apresentadas:

- Mapeamento das instituições públicas parceiras (articulação institucional) do município envolvido, visando o recrutamento e divulgação de vagas;
- Instalação de um centro de seleção e capacitação de colaboradores, a ser instalado no canteiro principal de obras;
- Estruturação do banco de currículos.

É nesta fase da execução do programa que serão definidos e detalhados os cargos e funções prioritárias à contratação, cuja ênfase será dada àquelas atividades que possibilitem a promoção da contratação de mão de obra das áreas de influência, com destaque para as comunidades definidas como AID e ADA do empreendimento.

Deverá ser elaborada, ainda nesta fase de planejamento, o Plano de Trabalho Executivo, contendo o histograma de vagas e enquadramento funcional esperado para o atendimento dos processos seletivos destinados ao preenchimento das vagas abertas diretamente pelo empreendimento. O Plano de trabalho deverá apresentar, também, a agenda que contemple a divulgação de vagas, as fases do empreendimento, a especificidade das atividades a serem executadas e os pontos de entrega de currículos, ação essa a ser executada em conjunto com o Programa de Comunicação Social e demais programas relacionados. Para que o Programa atinja o seu objetivo é imprescindível que os gestores do empreendimento antecipem as informações de contratações e/ou futuras vagas, tendo em vista a sua ampla e adequada divulgação.

O Plano de Trabalho Executivo citado acima deverá ser entregue ao Ibama para análise e validação do mesmo. Contudo, faz-se também necessário a elaboração do Plano de Trabalho específico de capacitação de mão de obra para o presente visando a capacitação e qualificação da mão de obra selecionada e considerada como público-alvo deste Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local, visando o melhor aproveitamento das ações de desenvolvimento da população residente em Oiapoque e interessada em ingressar nos cursos e momentos destinados aos profissionais selecionados no local do empreendimento.

Durante a fase de planejamento deverão ser implementados métodos de acompanhamento da origem dos trabalhadores contratados, assim como efetuada a criação e manutenção de um banco de currículos do empreendimento, buscando efetuar o cadastramento da mão de obra local interessada. Ressalta-se ainda que os gestores deverão estar atualizados com informações a respeito da carência de capacitações ao longo de toda a fase de planejamento.

As ações de articulação institucional voltadas à viabilização das ações previstas no presente programa serão iniciadas no período de planejamento e deverão ocorrer durante toda a fase de instalação do empreendimento.

4.7.2. Execução

4.7.2.1. Cadastramento da mão de obra interessada

O programa de seleção e capacitação de mão de obra local cadastrará todos os candidatos interessados no processo de seleção para o atendimento das premissas de vagas e pré-requisitos necessários. Nessa fase o empreendedor se responsabiliza pela identificação de todos os currículos cadastrados e a elaboração de um controle de perfil, que apresente, minimamente as seguintes informações: Nome, idade, gênero, vaga de interesse (ou área), cidade de origem, última cidade de residência, tempo de residência em Oiapoque, escolaridade, contato e data de cadastro. Tal cadastro tem o intuito de identificar o candidato caso haja vacância de vagas ou o surgimento de novas oportunidades no âmbito da implantação do empreendimento.

O cadastramento do candidato também servirá como referência na execução da premissa de promoção de retorno à região de origem, conforme Parecer Técnico nº 36/2019-COHID/CGTEF/DILIC, que determina que “deve ser inserida a ação de fornecer a passagem e assistências necessárias para que os trabalhadores migrantes desmobilizados retornem a sua cidade de origem.”. O acompanhamento e o monitoramento dessa população migrada é apresentado no item “desmobilização”.

4.7.2.2. Contratação e desmobilização de mão de obra

A mão de obra para a implantação do empreendimento deverá ser contratada preferencialmente no município de Oiapoque, devendo inicialmente promover a proposição de parcerias para ter acesso ao banco de currículos municipal da Prefeitura e instituições de colocação de mão de obra.

Os candidatos deverão apresentar o currículo pessoalmente, em local pré-definido pelo empreendedor, ou ainda enviá-lo por e-mail ou correios, sendo estes avaliados pela equipe de Recursos Humanos do empreendedor e empreiteiras no prazo de até quinze dias. Nos currículos deverão ser evidenciadas as habilidades e competências para a função pleiteada.

Os profissionais escolhidos pela equipe serão convocados para a etapa subsequente do processo seletivo, que envolve entrevistas, exames psicológicos e outros testes, que poderão abranger temáticas pertinentes à construção da PCH, meio ambiente, saúde e segurança no trabalho. Finalizada a atividade, o candidato será avaliado e, sendo satisfatória sua avaliação de habilidades e competências, deverá ser selecionado e devidamente treinado para o início das atividades para o qual se candidatou.

A contratação será efetuada de acordo com o histograma de recursos humanos e infraestrutura, o qual prevê oscilações na mobilização de mão de obra conforme o período construtivo e atividades desempenhadas ao longo dos 18 meses de implantação.

A contratação será norteadas pelas normas e boas práticas trabalhistas, transparência e celeridade, devendo realizar exames admissionais completos e considerando as premissas previstas no Programa de Saúde Pública e no Plano de Ação de Controle de Malária.

No âmbito da desmobilização, a equipe do programa deverá assessorar os trabalhadores desmobilizados no seu retorno ao mercado de trabalho, mediante cronograma de mobilização e desmobilização de mão de obra, por meio da criação de um banco de currículos que será fornecido para organizações sociais locais.

Por fim, é válido destacar que os profissionais aptos à contratação e aqueles que poderão ser alvo de capacitação por meio de parceria com o poder público local serão capacitados em momentos distintos, descritos a seguir.

4.7.2.3. Capacitação de mão de obra selecionada

Os trabalhadores selecionados irão passar por cursos de capacitação nos quais estarão previstas as realizações de palestras, apresentação de vídeos e realização de treinamentos nas áreas específicas construtivas. Os cursos serão realizados no momento da contratação sendo os treinamentos reforçados ao longo da execução da obra nos Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA).

Os cursos de capacitação voltados à mão de obra selecionada ocorrerão de acordo com a necessidade proveniente do avanço das etapas de obra e conforme previsto na legislação e normativas vigentes e deverão ter carga horária, conteúdo programático e executado em local compatível com a temática proposta.

Deverão ser executados ao menos 4 cursos de capacitação da mão de obra local contratada a etapa de implantação do empreendimento, sendo o 1º anterior ao início das obras e os demais serão de atualização dos treinamentos efetuados. Durante a fase de planejamento deve-se elaborar um plano de trabalho específico de capacitação de mão de obra, contendo a temática proposta, planejamento pedagógico, número mínimo de participantes, carga horária, local de execução, entre outros. Todos os cursos deverão ser alvo de processos de avaliação de eficiência junto aos participantes.

4.7.2.4. Capacitação da mão de obra disponível

Antes do início das obras, na fase de pré-implantação da PCH Salto do Cafesoca, serão promovidas parcerias entre o empreendedor e o poder público local visando o oferecimento de cursos de qualificação e/ou aperfeiçoamento profissionalizantes em especialidades compatíveis com a demanda de mão de obra gerada em cada etapa das obras do empreendimento. As atividades de construção deste empreendimento irão criar

postos de serviços diretos, distribuídos nas atividades de instalação de canteiros de obras, administração, construção das fundações, montagem de armação para estrutura de concreto, revestimento em argamassa e produção de concreto, ajudante de obras; pedreiro; carpinteiro; ajudante de mecânica; soldador MIG; mecânico de bombas e equipamentos; ajudante de elétrica; eletricista industrial; eletricista de força e controle e auxiliar de cozinha.

O cronograma dos cursos de capacitação voltado ao público em geral precederá o período de geração efetiva de demanda, observando-se o tempo necessário para a formação em cada atividade, de maneira que os egressos destes cursos estejam aptos em tempo, ao exercício das funções criadas ao longo da instalação do empreendimento. Dessa forma, possibilita-se uma melhor colocação da força de trabalho local nas obras de toda a fase de implantação do empreendimento.

Os cursos voltados à população economicamente ativa do Oiapoque deverão ser realizados com ampla divulgação, informando os critérios de elegibilidade e possíveis pré-requisitos, assim como a forma de inscrição. Esta ação poderá contar com o apoio do Programa de Comunicação Social (PCS) fazendo uso do CSCC. O processo de inscrição deverá garantir o acesso dos públicos de interesse deste Programa.

Produtos: Minimamente dois (02) cursos de qualificação ou aperfeiçoamento profissional, realizados em parceria com ente público ou privado, nas temáticas que envolvam diretamente as atividades da obra.

Carga-horária: De 60h a 160h, de acordo com as especificidades do cargo e atendendo aos requisitos de qualificação e aperfeiçoamento profissional e conforme parcerias disponíveis na região.

Temporalidade: O cronograma dos cursos de capacitação deverá, necessariamente, compatibilizar o tempo necessário ao desenvolvimento da carga-horária dos cursos pertinentes à qualificação ou aperfeiçoamento profissional ao período prévio à demanda dos respectivos cargos diretos e indiretos requisitados para a implantação do empreendimento.

Esta ação deverá ocorrer, portanto, antes do 1º mês de implementação do empreendimento, de forma a se iniciar antes da entrada das primeiras frentes de obras e qualificar os trabalhadores para a 1ª etapa construtiva, sendo que treinamentos de reforço/atualização deverão se estender até a fase anterior ao início da última etapa construtiva, ou último trimestre de instalação do empreendimento.

4.7.2.5. Cadastramento de Fornecedores

A identificação e o cadastramento dos fornecedores de materiais e prestadores de serviço disponíveis no mercado local dão-se com o objetivo de compreender de maneira efetiva a capacidade de suporte da estrutura de serviços e do comércio regional a fim de atender as demandas geradas pela implantação do empreendimento elétrico.

A implantação dessa atividade deverá ser efetuada antes do início das obras, sobretudo anteriormente à mobilização de canteiros de obras e das empreiteiras contratadas. Iniciar-se-á com a caracterização e estratificação dos insumos a serem utilizados pelo empreendimento durante sua fase de implantação por meio do levantamento das informações quanto à qualidade, quantidade, valores e capacidade de continuidade de oferta dos serviços e produtos e a definição dos critérios e documentos necessários para o cadastramento das empresas como fornecedoras locais e exigidas pelo empreendedor.

A partir da definição dos critérios será executado diagnóstico com a infraestrutura de comércio e prestação de serviços instalados e a identificação da capacidade de suporte local ante às condições necessárias para a execução de serviços e os critérios para aquisição de produtos no mercado local. Este diagnóstico também identificará as lideranças instaladas no município, presença de Câmaras de Dirigentes Lojistas ou organismo análogo e o nível de informalidade local e quais as premissas que denotam maior preocupação quanto à definição e manutenção dos fornecedores locais.

Propõe-se ainda nesta ação um curso de formalização para fornecedores locais, tendo em vista auxiliar a formalização dos seus negócios, que pode ser realizado em parceria com instituições como o SEBRAE de Macapá.

Durante a execução das atividades de implantação do empreendimento e conforme os produtos e serviços forem adquiridos será executado o monitoramento dos valores associados à aquisição, o número de fornecedores identificado *versus* aqueles que possuem efetivamente contato com o empreendedor, e a sanidade desses contratos (e pagamentos). É importante validar, nesse momento, que caso o número de fornecedores se torne insuficiente devido ao alto nível de informalidade ou da burocracia aplicada dever-se-á revisar os procedimentos de contratação ou propor, por meio de parcerias com o poder público ou *stakeholders* locais, cursos de capacitação voltado a esse público-alvo.

4.7.2.6. Desmobilização

O programa de seleção e capacitação de mão de obra local acompanhará todo o processo de desligamento e desmobilização da população contratada e deverá assessorar os trabalhadores desmobilizados no seu retorno ao mercado de trabalho, mediante cronograma de mobilização e desmobilização de mão de obra, por meio da criação de um banco de currículos que será fornecido para organizações sociais locais.

Ainda nesta etapa serão elaborados dois guias de convivência com a comunidade. O primeiro guia é direcionado ao período de obras, contendo informações sobre segurança, saúde, e dados relativos às boas práticas no ambiente de trabalho e com a comunidade circunvizinha ao empreendimento e compreende o escopo do Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT). O segundo guia envolve as ações relativas à desmobilização da mão de obra contratada, contendo informações relacionadas à reinserção no mercado de trabalho, a exemplo da elaboração de currículos, cadastramento em agências de emprego, entre outras.

Além do acompanhamento da mão de obra local, o empreendedor se compromete a garantir meios para que haja o retorno à cidade de origem de todos os trabalhadores cadastrados contratados no programa de seleção cuja mobilização ao município de Oiapoque foi estabelecida visando a ocupação das oportunidades de emprego abertas direta ou indiretamente pela inserção do empreendimento no município.

4.8. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

Para o monitoramento da efetividade do programa, inclusive para realização de ajustes em seus objetivos e metas, serão realizadas avaliações trimestrais com elaboração de relatórios parciais e destinado ao empreendedor e, ao final de cada ano, realizado consolidado com as informações relativas à implantação do empreendimento.

Ao final, será produzido um relatório conclusivo que explicitará a avaliação geral quanto ao atendimento dos objetivos e metas do programa.

4.9. EQUIPE TÉCNICA

4.9.1. *Elaboração*

A elaboração do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local é de responsabilidade técnica do Geógrafo Fábio Resende Rodrigues (CREA 20.329/D-DF; CTF: 4102644) e a revisão foi realizada pela comunicadora social Andréa dos Santos Sousa.

4.9.2. *Execução*

A equipe técnica efetiva, necessária para a implantação do programa compõe-se de, pelo menos um profissional da área de Comunicação ou Recursos Humanos / Gestão de Pessoas, e que terá também a função de coordenar as ações do programa.

4.10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Para a implantação e desenvolvimento do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local deverão ser contatadas as seguintes instituições:

- SINE – Site Nacional de Empregos;
- Prefeitura Municipal de Oiapoque;
- SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Amapá;
- Organizações locais que atuam com seleção, capacitação e intermediação de mão de obra.

4.11. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local está estruturado para atender a legislação ambiental a respeito dos Estudos Ambientais, estruturados no sexto artigo da Resolução CONAMA 001/86, tal como todo o arcabouço jurídico que deverá orientar o processo de implantação do programa é aquele consagrado na legislação trabalhista atualmente vigente, com destaque para a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), Súmulas do Tribunal Superior do Trabalho e as Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho e Emprego (tem), dentre as quais:

- NR-4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;

- NR –5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- NR –6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI;
- NR –7 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- NR –9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais;
- NR –10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR –11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR –16 - Atividades e Operações Perigosas;
- NR –17 - Ergonomia;
- NR –18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR –21 - Trabalhos a Céu Aberto;
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 25 - Resíduos Industriais;
- NR 26 - Sinalização de Segurança;
- NR-33 Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados.

4.12. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local relaciona-se com os programas de cunho socioambiental do empreendimento, quais sejam: Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores; Programa de Saúde Pública e o Plano de Ação de Controle de Malária. Além disso, terá também uma grande interface com o Plano Ambiental para a Construção (PAC), na medida em que este trata de diretrizes para conduta e treinamento dos trabalhadores da obra.

4.13. CRONOGRAMA

O Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local (PCMOL) é previsto para toda a fase de obras da PCH Salto Cafesoca. No **Quadro 4-2** abaixo verifica-se o cronograma de execução do PCMOL.

Quadro 4-2 - Cronograma de execução do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | PRÉ-OBRAS | | | | | | FASE DE OBRAS | | | | | | | | | | | | PÓS-OBRAS | | | | | | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | abr/23 | mai/23 | jun/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA de Planejamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização, integração e alinhamento da equipe do PCMOL | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mapeamento das instituições públicas parceiras (articulação institucional) do município envolvido, visando o recrutamento e divulgação de vagas (evidências apresentadas no Relatório Anual do IBAMA). A atualização destes contatos é uma atividade contínua do PCS - Lista de Partes Interessadas | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA EXECUTIVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadastro da mão de obra interessada na seleção de mão de obra | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Contratação de mão de obra | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Capacitação de mão de obra selecionada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacitação de mão de obra disponível | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadastro de Fornecedores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desmobilização de mão de obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios Intermediários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório Consolidado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| |
|--------------|
| realizada |
| em andamento |
| a realizar |

SUMÁRIO

| | | |
|--------|--|----|
| 5. | PLANO DE MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE..... | 6 |
| 5.1. | APRESENTAÇÃO..... | 6 |
| 5.2. | JUSTIFICATIVA..... | 6 |
| 5.3. | OBJETIVOS..... | 7 |
| 5.3.1. | GERAL..... | 7 |
| 5.3.2. | ESPECÍFICOS..... | 7 |
| 5.4. | METAS..... | 7 |
| 5.5. | INDICADORES..... | 8 |
| 5.6. | PÚBLICO-ALVO..... | 8 |
| 5.7. | METODOLOGIA..... | 9 |
| 5.7.1. | PRIMEIRA LINHA DE AÇÃO: INFORMAÇÃO E EDUCAÇÃO..... | 9 |
| 5.7.2. | SEGUNDA LINHA DE AÇÃO: REORGANIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA..... | 10 |
| 5.7.3. | TERCEIRA LINHA DE AÇÃO: MANUTENÇÃO DOS VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA OBRA..... | 13 |
| 5.7.4. | QUARTA LINHA DE AÇÃO: ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA..... | 13 |
| 5.7.5. | QUINTA LINHA DE AÇÃO: SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA PARA OS TRABALHADORES/MOTORISTAS..... | 13 |
| 5.8. | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS..... | 16 |
| 5.9. | EQUIPE TÉCNICA..... | 16 |
| 5.10. | CRONOGRAMA..... | 16 |
| 5.11. | ANEXOS..... | 18 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 5-1 - Modelos de Placas de Sinalização de Trânsito..... | 15 |
|--|----|

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 5-1 -Sugestão de localização das placas de sinalização de trânsito nos acessos pavimentados e não pavimentados..... | 14 |
| Quadro 5-2 - Cronograma de execução do Plano de Mobilidade Urbana e Transportes..... | 17 |

LISTA DE IMAGENS

Imagem 5-1 - Acessos que serão utilizados para a implantação da PCH Salto Cafesoca..... 11

LISTA DE FOTOS

| | |
|---|----|
| Foto 5-1 - Quilômetro 812 da Rodovia BR 156, que será utilizada como via de acesso. Coordenadas: 22N 412718,64; 418578,63 UTM..... | 12 |
| Foto 5-2 - Detalhe da pavimentação da estrada próximo da entrada da UTE, via que será utilizada como acesso. Coordenadas: 22N 407150,05; 423964,83 UTM..... | 12 |
| Foto 5-3 - Detalhe da pavimentação da estrada próximo da entrada da UTE, via que será utilizada como acesso. Coordenadas: 22N 407148,81; 423939,65 UTM..... | 12 |
| Foto 5-4 - Igreja identificada as margens da via de acesso que será utilizada, ponto sensível onde foi sugerida a instalação de uma placa de sinalização de trânsito próximo do local. Coordenadas: 22N 406995,29; 423732,27 UTM..... | 12 |

5. PLANO DE MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE

5.1. APRESENTAÇÃO

Este Plano relaciona um conjunto de medidas que buscam mitigar impactos diretos e indiretos associados ao aumento da circulação de pessoas, veículos e máquinas por ocasião da construção da PCH Salto Cafesoca, bem como a definição das vias que serão utilizadas no empreendimento, diagnóstico das condições de trânsito e de conservação das vias no local. O acesso que será utilizado para o sítio de implantação da PCH será através da Rodovia BR-156, até o município de Oiapoque/AP a estrada é pavimentada, sendo que após o trecho é de estrada sem pavimentação, com aproximadamente 7,00 Km até a área do canteiro de obras.

As condições das vias de acessos são boas, possibilitando o tráfego de caminhões e carretas e o fluxo de trânsito é considerado moderado, com a rotina normal de moradores da cidade. Será instalada em conjunto da PCH Salto Cafesoca uma passarela para a transposição de passageiros, possibilitando a mobilidade urbana coma implantação do empreendimento, o memorial descritivo da passarela que será instalada junto a PCH se encontra no **Anexo 1** do presente Programa.

Ao longo da fase de instalação será realizado treinamento específico junto aos trabalhadores da obra, a respeito do tema, e será considerada a adoção de medidas pela construtora para que não só diminuam os riscos da população que circulam nas vias de acesso da região, bem como garantir, em conjunto com o Plano para Atendimento de Emergências (PAE), para os casos de acidentes de trânsito, um rápido deslocamento das eventuais vítimas até o socorro apropriado.

Embora caiba ao poder público municipal a definição das políticas públicas de ordenamento do trânsito, este Plano será desenvolvido de forma a prever as ações de monitoramento da circulação dos moradores e demais usuários das vias de acesso com segurança. Além disso, definir ações que possam servir como apoio técnico às prefeituras, no sentido de difusão das informações a respeito do tema.

5.2. JUSTIFICATIVA

A implantação da PCH Salto Cafesoca exigirá uma série de ações preventivas relacionadas ao aumento do tráfego de veículos e, conseqüentemente, alterações na dinâmica de circulação e a convivência segura entre a população residente, os veículos que frequentemente circulam na região, os trabalhadores e os respectivos veículos de obras.

Considerando a implantação do empreendimento e a necessidade intrínseca de se organizar o transporte de pessoas e materiais durante o período de obras, entende-se que é adequada a implementação de um plano que envolvam diretrizes e procedimentos para que essa atividade ocorra de forma mais segura e organizada possível, causando o mínimo de transtorno aos usuários da rede viária afetada e aos moradores locais. Além disso, o risco de acidentes durante a fase de instalação é uma possibilidade que deve ser levada em consideração dentro de uma perspectiva preventiva.

A localização do canteiro de obras será próxima à área de implantação da PCH Salto Cafesoca, de forma a possibilitar a proximidade dos trabalhadores com as áreas de obras, sendo utilizado o percurso às comunidades de Oiapoque e Clevelândia do Norte.

A maioria das estradas interceptadas promove ligação às localidades e sedes municipais cuja movimentação se deve planejar o acesso da população a serviços de educação, saúde, compras e serviços, localizados, sobretudo nas sedes dos bairros rurais em conjunto com a logística necessária para a implantação do Projeto.

5.3. OBJETIVOS

5.3.1. Geral

Este Programa tem como objetivo estabelecer procedimentos para a prevenção de acidentes de trânsito devido ao acréscimo de tráfego provocado pelas obras de implantação do empreendimento, assim como para os aspectos de segurança em casos de emergências médicas.

5.3.2. Específicos

- Instalação de sinalização nas vias de acesso a serem utilizadas no período de obras;
- Disseminar informações sobre as alterações de fluxo de tráfego para os usuários das vias de acesso e ao poder público local;
- Melhoria e reestruturação das vias existentes, que sejam degradadas em função do aumento do fluxo de veículos das obras ou que apresentem particularidades como desenvolvimento de processos erosivos;
- Implementação de um sistema de atendimento de emergência em caso de acidentes envolvendo os profissionais das obras da PCH Salto Cafesoca e usuários dos acessos;
- Avaliação periódica dos veículos, maquinários e equipamentos.

5.4. METAS

- Instalação de placas de sinalização diferenciada em todas as vias que receberão tráfego de veículos leves e pesados envolvidos com a obra, principalmente próximo de escolas, vilas e comércios rurais;
- Substituir 100% das placas de sinalização que estiverem danificadas nas vias utilizadas para construção do empreendimento;
- Treinamento de 100% dos trabalhadores, com ênfase nos aspectos de Direção Defensiva, Noções de Primeiros Socorros e Princípios de Convivência Harmoniosa com a população residente na Área de Influência, redução de poeiras nas vias, redução de poluição sonora próximo aos hospitais, escolas e inspeção veicular preventiva;
- Instalação de redutores de velocidade, quando for possível e autorizado pela concessionária da estrada local, principalmente nas proximidades dos núcleos populacionais e escolas, limitando a velocidade máxima em acordo com as normas de trânsito locais;

- Manter 100% das vias de acesso em boas condições de trafegabilidade durante a sua utilização nas obras;
- Implementação de ações de monitoramento das condições de tráfego por meio de ficha de notificação de ocorrências em parceria com o Sistema de Ouvidoria a ser desenvolvido pelo Programa de Comunicação Social (PCS);
- Atender 100% dos casos de acidentes envolvendo vítimas decorrentes das obras e de eventos relacionados aos veículos e maquinários a serviço do empreendimento
- Realizar checklist periódico em 100% dos veículos, maquinários e equipamentos a serviço do processo construtivo.

5.5. INDICADORES

Para avaliação do Plano de Mobilidade Urbana e de Transporte são considerados os seguintes indicadores:

- Número de trabalhadores treinados;
- Número de pontos críticos sinalizados em relação ao número de pontos críticos identificados;
- Número de ocorrências de acidentes de trânsito (emissão de CAT's – Comunicado de Acidente de Trabalho);
- Tempo de atendimento das emergências;
- Número de ocorrências solucionadas em atendimento aos prazos estabelecidos para a resolução das mesmas;
- Número de ocorrências envolvendo a necessidade de alteração das condições de tráfego;
- Número de reclamações registradas pela população no serviço de Ouvidoria do Programa de Comunicação Social e de representantes do Poder Público local, em decorrência da fase de instalação do empreendimento;
- Número de checklists realizados que evidenciam a conformidade do veículo, maquinário e equipamento X quantitativo total de checklists realizados.

5.6. PÚBLICO-ALVO

- A população da Área de Influência do empreendimento e motoristas que utilizam as vias da região;
- Trabalhadores envolvidos na fase de construção do empreendimento;
- Representantes do Poder Público como IBAMA, DNIT e Prefeituras.

5.7. METODOLOGIA

Este Plano se baseia em (05) cinco linhas de ação distintas e integradas, que devem ser desenvolvidas conforme sugerido no cronograma executivo, com duração prevista para 18 meses de obras.

Para a implementação das ações descritas a seguir, é fundamental que haja uma interface com o Programa de Comunicação Social (PCS) e com o Programa de Capacitação de Mão de Obra, além da relação direta com as empreiteiras e construtoras envolvidas no processo construtivo por intermédio do Programa Ambiental para Construção (PAC).

5.7.1. Primeira linha de ação: informação e educação

Para esta linha de ação, estão previstas atividades que visam atingir a população residente próxima ao empreendimento, motoristas e trabalhadores.

A equipe responsável por implementar o Programa de Comunicação Social (PCS) produzirá todo o material publicitário informativo, tal como um pequeno manual contendo informações sobre direção defensiva, a fim de reforçar a legislação de trânsito e cuidados a serem tomados na condução de veículos nas vias de acesso, especialmente naquelas compartilhadas com a população. Esse material deverá ser distribuído com o apoio da equipe de Comunicação Social.

Para atender aos colaboradores que atuarão durante as obras do empreendimento, os temas sobre direção defensiva, respeito às leis de trânsito e à comunidade local com ênfase na população que usam motocicletas como meio de transporte, dentre outros, deverão ser tratados no momento da contratação. As empreiteiras deverão ministrar palestras de integração incluindo essas temáticas em seu escopo e todos os colaboradores serão contemplados. A observância das sinalizações nas vias será frequentemente trabalhada com os colaboradores durante os Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA).

Esses treinamentos também deverão abordar o respeito e atenção quanto ao deslocamento de alunos e transportes escolares ao longo das vias de acesso utilizadas pelas equipes de obras. Nas áreas em que se identifique proximidade com escolas, os colaboradores serão orientados a respeitar os limites de velocidade reduzida indicados, bem como nos acessos próximos aos núcleos residenciais, hospitais e estruturas de serviços públicos.

A equipe responsável pela implantação do Programa de Capacitação de Mão de Obra também deverá abordar informações de direção defensiva e riscos de acidentes, incluindo o respeito à população residente e a atenção ao trânsito nas vias utilizadas nas obras.

5.7.2. Segunda linha de ação: reorganização da infraestrutura

Esta linha de ação visa adequar as principais vias de acessos ao aumento do tráfego, garantindo as condições de uso e de segurança dos que nelas circulam. Para a implementação das ações propostas deve haver uma interface com o PAC, já que as mesmas se configuram como ações de obras.

Como já descrito no início do Programa, o acesso para o sítio de implantação da PCH Salto Cafesoca, será pela Rodovia BR 156, com pavimentação do município de Oiapoque/AP até Macapá/AP e também um trecho de aproximadamente de 7,00 Km de acessos não pavimentados, até o canteiro de obras. Os acessos mapeados previamente se encontram em boas condições de utilização, permitindo o trânsito de caminhões e carretas, que será necessário para a logística de implantação do projeto. Será executado um trecho de aproximadamente 4,00 Km de acesso até a área do canteiro de obras e implantação da PCH, esse acesso será de exclusividade para os colaboradores inseridos no Projeto, segue abaixo imagem dos acessos que serão utilizados para a implantação do empreendimento, a linha verde representa o acesso pavimentado, a linha azul representa o acesso sem pavimentação e a linha vermelha representa o acesso que será executado até a área da PCH e do canteiro de obras.

Conforme já mencionado, está prevista a instalação de uma passarela para a transposição de passageiros em conjunto da PCH Salto Cafesoca, visando a mobilidade urbana coma implantação do empreendimento.

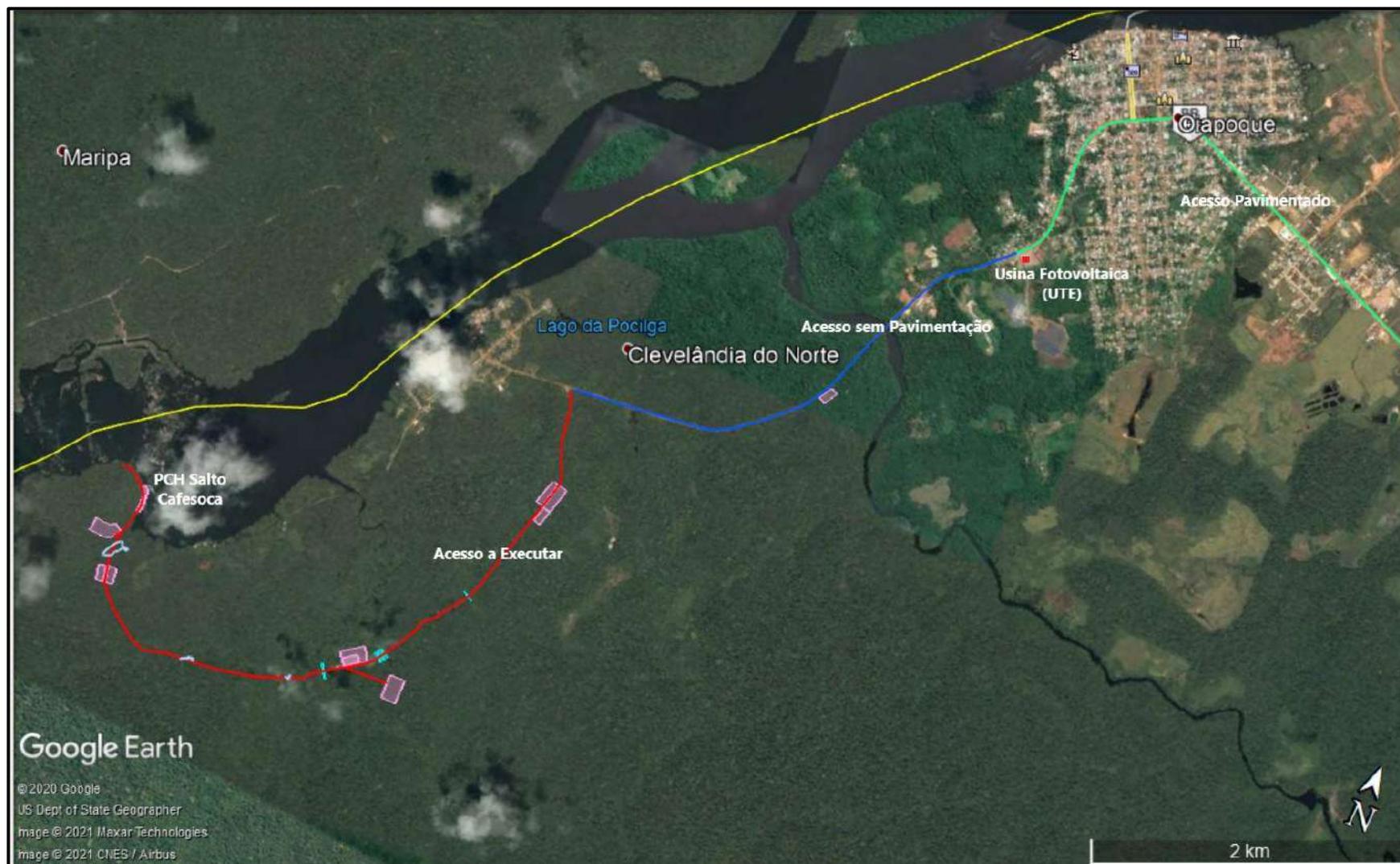


Imagem 5-1 - Acessos que serão utilizados para a implantação da PCH Salto Cafesoca.

Foram identificados os pontos sensíveis dos acessos pavimentados e não pavimentados, onde serão instaladas placas de sinalização de trânsito para advertir os motoristas do Projeto a respeito de proximidades com escolas, igrejas e núcleos populacionais, bem como placas de limites de velocidade permitida, para orientar os motoristas e minimizar possíveis perturbações da população local pelo trânsito de veículos das obras nas vias de acesso, o quadro com a localização sugerida para a instalação das placas de sinalização de trânsito será apresentada a seguir no presente programa, na Quinta Linha de Ação - Sinalização de Advertência para os Trabalhadores/Motoristas.

As vias de acessos utilizados durante o período construtivo deverão ser periodicamente monitorados, durante as atividades construtivas ou através de vistorias da(s) empresa(s) construtora(s), com o apoio da equipe responsável pela gestão ambiental da obra, a fim de que permaneçam em bom estado de conservação para o trânsito dos veículos de obras e da população local.

Seguem algumas fotos das vias de acessos que serão utilizados e locais sensíveis identificados próximo da área da UTE, onde será conectada a Rede de Média Tensão até a PCH Salto Cafesoca.



Foto 5-1 - Quilômetro 812 da Rodovia BR 156, que será utilizada como via de acesso. Coordenadas: 22N 412718,64; 418578,63 UTM.



Foto 5-2 - Detalhe da pavimentação da estrada próximo da entrada da UTE, via que será utilizada como acesso. Coordenadas: 22N 407150,05; 423964,83 UTM.



Foto 5-3 - Detalhe da pavimentação da estrada próximo da entrada da UTE, via que será utilizada como acesso. Coordenadas: 22N 407148,81; 423939,65 UTM.



Foto 5-4 - Igreja identificada as margens da via de acesso que será utilizada, ponto sensível onde foi sugerida a instalação de uma placa de sinalização de trânsito próximo do local. Coordenadas: 22N 406995,29; 423732,27 UTM.

5.7.3. Terceira linha de ação: manutenção dos veículos e equipamentos utilizados na obra

Esta linha de ação adota procedimentos de manutenção preventiva relacionados aos veículos, máquinas e equipamentos utilizados durante a fase de obras da PCH Salto Cafesoca.

Para a avaliação do bom funcionamento de todos os veículos, maquinários e equipamentos, deverá ser realizado, antes de qualquer atividade de campo, o checklist para verificar se as condições de funcionamento estão em conformidade com os requisitos estabelecidos no licenciamento ambiental e legislação vigente.

As inspeções dos veículos, maquinários e equipamentos deverão ser realizadas periodicamente e relatadas por meio de checklists, que serão apresentados quando da elaboração do relatório de atendimento desse Plano.

5.7.4. Quarta linha de ação: atendimento de emergência

Essa linha de ação pretende articular infraestrutura básica de resgate e atendimento para casos de acidentes de trânsito envolvendo vítimas, sempre em concordância com o Plano de Atendimento a Emergências (PAE) elaborado para o Projeto, procurando agir de maneira rápida e eficaz em casos de emergências envolvendo os veículos das obras, de modo a permitir o rápido deslocamento das eventuais vítimas.

Deverá ser atualizada a listagem dos hospitais disponíveis nas proximidades do canteiro de obras e identificadas as empresas habilitadas quanto ao atendimento de emergência de acidentes e/ou desastres ambientais nas imediações. As linhas gerais do atendimento às emergências médicas são apresentadas com detalhes no Programa de Atendimento de Emergências (PAE) do empreendimento.

5.7.5. Quinta linha de ação: sinalização de advertência para os trabalhadores/motoristas

Para auxiliar os motoristas que utilizarão as estradas e acessos que se direcionam até a área de implantação do Projeto, foi elaborado com base nos locais de sensibilidade populacional, uma malha de pontos com a sugestão de locais para a instalação de placas de sinalização de trânsito, para orientação dos motoristas da obra. Também será implantado um sistema de sinalização com placas de indicação da Rede de Média Tensão – (RMT), a localização da entrada da na área da PCH Salto Cafesoca e canteiro de obras.

Deverão ser instaladas placas de sinalização com informações sobre a velocidade máxima permitida no local e necessidade de redução de velocidade no caso de proximidade com núcleos populacionais, escolas e igrejas. Reitera-se que nas vias de acesso sob jurisdição de órgãos federais e estaduais, os mesmos deverão ser consultados antes da implantação de qualquer forma de sinalização. Segue abaixo o **Quadro 5-1** com as coordenadas e a localização sugeridas para a instalação das placas de sinalização de trânsito, para serem instaladas nos acessos pavimentados e não pavimentados.

Quadro 5-1 -Sugestão de localização das placas de sinalização de trânsito nos acessos pavimentados e não pavimentados.

| Número da Placa | Tipo de Placa de Sinalização | Local | Tipo de Acesso | Coordenadas UTM | | |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------|------------|
| | | | | Zona | X | Y |
| Placa 01 | Cuidado Escolas | Área Urbana | Pavimentado | 22 N | 424896,000 | 407523,000 |
| Placa 02 | Cuidado Igrejas | Área Urbana – Bairro do Russo | Pavimentado | 22 N | 424165,000 | 407150,000 |
| Placa 03 | Limites de Velocidade | Área Urbana - Bairro do Russo | Pavimentado | 22 N | 423979,000 | 407160,000 |
| Placa 04 | Limites de Velocidade | Zona Rural | Não pavimentado | 22 N | 423460,000 | 406695,000 |
| Placa 05 | Pátio de Madeiras | Zona Rural | Não pavimentado | 22 N | 422547,000 | 406335,000 |
| Placa 06 | Limites de Velocidade | Zona Rural | Não pavimentado | 22 N | 422096,000 | 405942,000 |
| Placa 07 | Acesso de Entrada PCH | Zona Rural | Não pavimentado | 22 N | 421838,000 | 404812,000 |

Os modelos de placas de sinalização de trânsito sugeridas seguem na figura abaixo.



Fonte: DNIT

Figura 5-1 - Modelos de Placas de Sinalização de Trânsito.

Em relação ao acesso que será executado até a área do canteiro de obras e de implantação da PCH, a construtora deverá elaborar um plano de sinalização de orientação aos motoristas, atentando para as travessias em cursos hídricos, instalando placas de cuidados com o meio ambiente e prevenção no atropelamento da fauna local, bem como as palestras de treinamento para os motoristas, em especial os cuidados com o meio ambiente.

DIRETRIZES DO PROGRAMA

As cinco linhas de ação acima descritas serão desenvolvidas ao longo de todo o processo construtivo e, em particular, nos marcos do processo construtivo, tais como: instalação dos canteiros de obras, abertura e

recuperação de acessos, execução de fundações e concretagens, transporte de materiais e equipamentos nas vias de acesso, dentre outras. Cumpre ressaltar que as diretrizes aqui apresentadas devem orientar a conduta dos trabalhadores e demais equipes envolvidas na Gestão Ambiental da construção, sobretudo nos trechos críticos e de cruzamentos de vias com comunidades.

Cuidados no Transporte de Trabalhadores da Obra

Para o transporte coletivo de trabalhadores em veículos automotores, dentro do canteiro de obras e nas frentes de serviços, serão observadas as normas de segurança aplicáveis. Recomenda-se, aos construtores, realizar o checklist periódico dos veículos e apresentar os resultados dessas verificações nos relatórios de implementação desse Programa, a serem elaborados na fase de instalação pelos profissionais da área de meio ambiente dos construtores.

Somente em vias que não apresentem condições de tráfego para transporte de pessoal em veículo coletivo, o mesmo será efetuado em outros tipos de veículos, atendendo a todas as normas de segurança aplicáveis.

5.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa deverá ter uma relação direta com o Programa Ambiental da Construção – PAC, com o Programa de Gestão Ambiental - PGA, com o Programa de Comunicação Social – PCS, Programa de Educação Ambiental - PEA e com o Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local.

5.9. EQUIPE TÉCNICA

| Profissional | Formação | CREA | CTF |
|--------------------------|----------------------|---------------|---------|
| Vanessa Kelya Bloomfield | Engenheira Florestal | 156809/RJ | 2529811 |
| Renata da Silva Corrêa | Geógrafa | 2019100244/RJ | 4119105 |
| Ingo Kuerten | Geógrafo | 161394-D/RS | 5011289 |

5.10. CRONOGRAMA

O Plano de Mobilidade Urbana e Transporte deverá ser executado durante toda a fase de instalação do mesmo, conforme ilustra o cronograma executivo do Plano no **Quadro 5-2**.

Semestralmente deverão ser elaborados relatórios técnicos de acompanhamento, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao Plano.

Quadro 5-2 - Cronograma de execução do Plano de Mobilidade Urbana e Transportes.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização de Equipe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Primeira Linha de Ação: Informação e Educação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Segunda Linha de Ação: Reorganização da Infraestrutura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Terceira Linha de Ação: Manutenção dos Veículos e Equipamentos Utilizados na Obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quarta Linha de Ação: Atendimento de Emergência | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quinta Linha de Ação: Sinalização de Advertência para os Motoristas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Emissão dos Relatórios de Implementação do Plano | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios consolidados encaminhados ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

5.11. ANEXOS

5. Plano de Mobilidade Urbana e Transportes
Anexo I - Memorial Descritivo

PCH SALTO CAFESOCA
PASSARELA PARA TRANSPOSIÇÃO DE PASSAGEIROS
MEMORIAL DESCRITIVO

| Nº | Descrição | Prep. | Aprov. | Data |
|----------|-----------|-------|--------|------|
| REVISÕES | | | | |



PCH SALTO CAFESOCA

| | | | |
|-----------|---------------|--------|--------------------|
| Preparado | <u>GCF</u> | Aprov. | <u>JAFB</u> |
| Conferido | <u>GCF</u> | | Gerente do Projeto |
| Visto | <u>JAFB</u> | Aprov. | <u>GCF</u> |
| Data | <u>OUT/19</u> | | Resp. Técnico |

| | |
|-----------------------|------|
| Nº GAP3D | Rev. |
| 1900-CF-RT-200-10-001 | 0 |

| | |
|------------|------|
| Nº CLIENTE | Rev. |
| | |

**PCH SALTO CAFESOCA
PASSARELA PARA TRANSPOSIÇÃO DE PASSAGEIROS
MEMORIAL DESCRITIVO**

ÍNDICE

| | | |
|----|-----------------------------|---|
| 1. | INTRODUÇÃO | 3 |
| 2. | DADOS BÁSICOS..... | 3 |
| 3. | CONSTRUÇÃO..... | 3 |
| 4. | MATERIAIS | 4 |
| 5. | OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO | 4 |
| 6. | VISTAS DA PASSARELA | 5 |
| | ANEXO 1 - DESENHOS..... | 7 |

PCH SALTO CAFESOCA
PASSARELA PARA TRANSPOSIÇÃO DE PASSAGEIROS
MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta o Memorial Descritivo da Passarela para Transposição de Passageiros durante a operação da PCH Cafesoca, a ser incorporada ao Muro Divisor entre a Casa de Força e Tomada de Água e o leito do Rio Oiapoque.

A Passarela permitirá às pessoas que trafegam de barco na região do rio onde será construída a usina, transitarem desde o nível montante até o de jusante, e vice-versa, desembarcando em uma extremidade dela e embarcando na outra.

2. DADOS BÁSICOS

As informações para elaboração do Projeto da Passarela foram obtidas a partir do Projeto Básico elaborado pela Leme Engenharia e Estelar e das necessidades solicitadas pelo órgão ambiental envolvido na liberação da licença para construção da usina.

Os parâmetros utilizados para o Projeto da Passarela foram obtidos a partir da pesquisa de vários projetos de mesma natureza.

Buscou-se também garantir a segurança e conforto dos usuários, atender as limitações das embarcações, continuidade da atual rota de embarcações e máxima preservação do meio ambiente e condições locais.

3. CONSTRUÇÃO

A parte inicial das rampas que compõem a Passarela, tanto a de montante como a de jusante, serão conformadas juntamente com o lançamento do concreto do Muro Divisor no leito do rio, conforme apresentado na Planta do desenho 1900-CF-DE-200-10-001 (ver ANEXO 1).

O restante da Passarela será conformado juntamente com a concretagem do restante do Muro Divisor, Planta do desenho 1900-CF-DE-200-10-002 (ver ANEXO 1).

A Passarela para Transposição de Passageiros terá uma extensão total de aproximadamente 167,50 m desde montante até jusante. A rampa de montante terá 53,50 m e a de jusante 71,50 m, ambas com declividade de 15%. A parte superior da Passarela terá 42,50 m na El. 11,50m.

PCH SALTO CAFESOCA

Em ambos os lados da Passarela em toda a sua extensão serão instalados guarda-corpos metálicos com altura de 1,20 m visando a segurança dos usuários.

Serão instaladas placas de aviso e advertências aos transeuntes com relação aos cuidados ao transitarem pela Passarela.

Toda a extensão da Passarela será provida de iluminação adequada para auxiliar a visibilidade à noite e em dias nublados.

A Passarela será provida de sistema de drenagem para escoamento das águas de pluviais.

No canal de adução será instalado um log-boom para evitar a eventual entrada dos barcos até a proximidade da tomada de água da usina e mitigar riscos de possíveis acidentes.

4. MATERIAIS

A Passarela em sua totalidade será construída em concreto tipo massa sendo que nos últimos 10cm deverá ser aplicado uma camada de concreto antiderrapante.

O piso das rampas da Passarela, tanto a de montante como a de jusante, serão providas de ranhuras para minimizar possibilidade de os usuários escorregarem.

5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A operação da Passarela será feita pela usina através de sistemas de monitoramento para evitar e mitigar acidentes durante a sua utilização.

Barcos de pequeno porte poderão ser arrastados pela passarela mantendo-se assim a navegação através da usina.

Será feita limpeza periódica ao longo da Passarela para evitar o acúmulo de limo ou materiais orgânicos que venham a por em risco a segurança dos usuários.

6. VISTAS DA PASSARELA



VISTA GERAL



VISTA DA RAMPA DE JUSANTE

PCH SALTO CAFESOCA



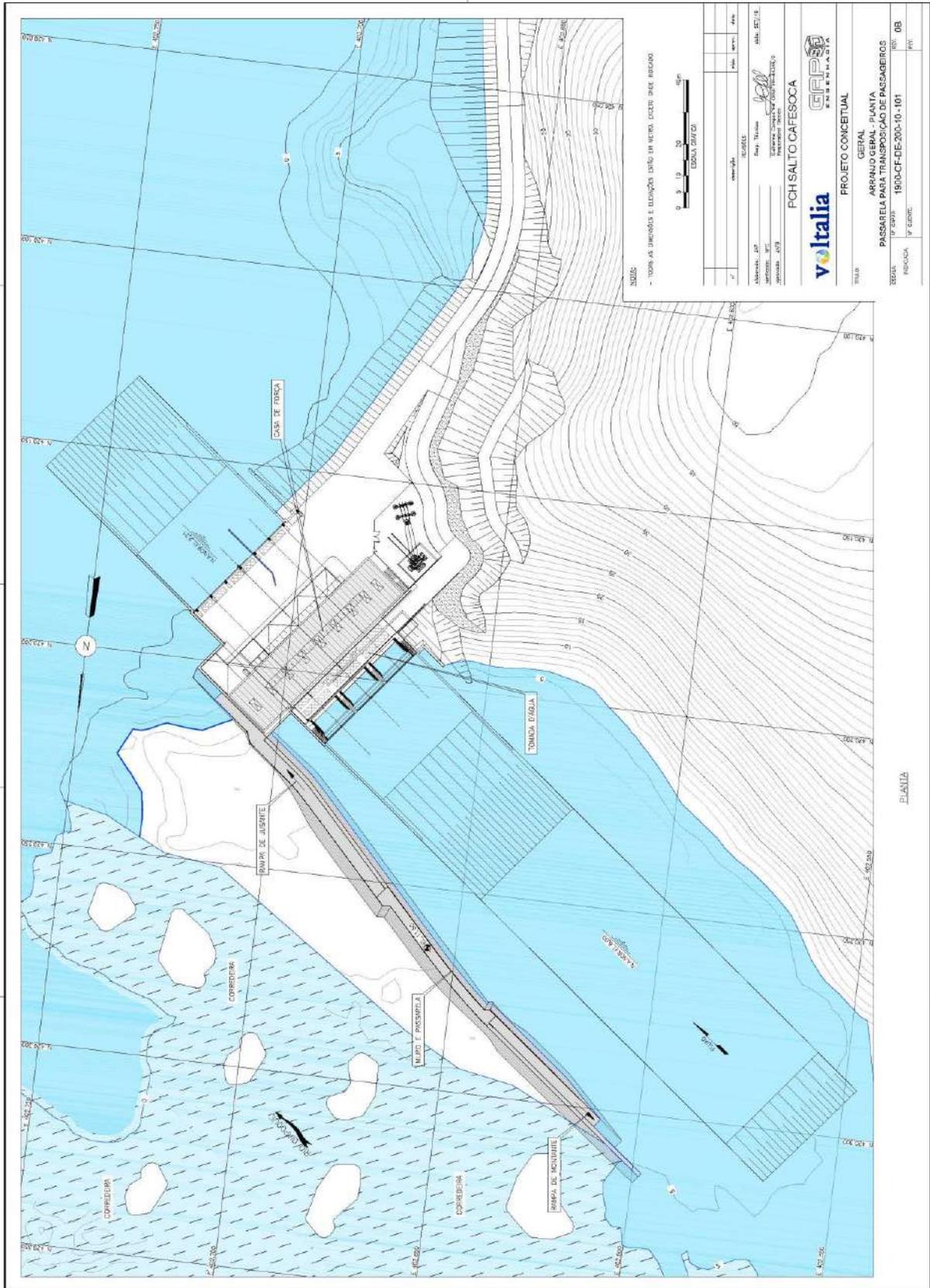
VISTA DE MONTANTE



VISTA DA RAMPA DE MONTANTE

ANEXO 1 - DESENHOS

PCH SALTO CAFESOCA



SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----------|
| 6 | PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA) | 1 |
| 6.1 | PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GRUPOS SOCIAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA (COMPONENTE I) | 1 |
| 6.1.1 | <i>Apresentação</i> | 1 |
| 6.1.2 | <i>Justificativa</i> | 2 |
| 6.1.3 | <i>Objetivos</i> | 3 |
| 6.1.4 | <i>Metas</i> | 3 |
| 6.1.5 | <i>Indicadores</i> | 4 |
| 6.1.6 | <i>Público-alvo</i> | 8 |
| 6.1.7 | <i>Método e descrição do programa</i> | 8 |
| 6.1.8 | <i>Elaboração de Materiais Didáticos</i> | 31 |
| 6.1.9 | <i>Articulação Institucional e Atualização de Atores Locais</i> | 32 |
| 6.1.10 | <i>Instituições Envolvidas</i> | 32 |
| 6.1.11 | <i>Monitoramento e Avaliação</i> | 32 |
| 6.1.12 | <i>Inter-relação com outros Programas</i> | 33 |
| 6.1.13 | <i>Atendimento aos Requisitos Legais</i> | 33 |
| 6.1.14 | <i>Recursos Humanos</i> | 34 |
| 6.1.15 | <i>Cronograma Executivo</i> | 34 |
| 6.1.16 | <i>Equipe Técnica Responsável</i> | 39 |
| 6.1.17 | <i>Bibliografia</i> | 39 |
| 6.2 | PEAT: SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES DO EMPREENDIMENTO (COMPONENTE II)..... | 39 |
| 6.2.1 | <i>Justificativa</i> | 39 |
| 6.2.2 | <i>Objetivos</i> | 40 |
| 6.2.3 | <i>Metas</i> | 40 |
| 6.2.4 | <i>Indicadores de Desempenho</i> | 41 |
| 6.2.5 | <i>Público-alvo</i> | 46 |
| 6.2.6 | <i>Método e DESCRIÇÃO do programa</i> | 46 |
| 6.2.7 | <i>Interrelação com outros Programas</i> | 52 |
| 6.2.8 | <i>Atendimento a Requisitos Legais</i> | 52 |
| 6.2.9 | <i>Recursos Necessários</i> | 52 |
| 6.2.10 | <i>Cronograma Executivo</i> | 53 |
| 6.2.11 | <i>Equipe Responsável</i> | 57 |
| 6.2.12 | <i>Bibliografia</i> | 57 |
| 6.3 | ANEXOS..... | 58 |

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 6-1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 6 |
| QUADRO 6-2 - SÍNTESE DOS PROJETOS DO PEA VALIDADOS PELO PÚBLICO-ALVO, DE ACORDO COM AS LINHAS DE AÇÃO..... | 12 |
| QUADRO 6-3 - INTER-RELAÇÃO DO PEA COM OUTROS PROGRAMAS | 33 |
| QUADRO 6-4 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL..... | 35 |
| QUADRO 6-5 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS TRABALHADORES..... | 44 |
| QUADRO 6-6 - ATIVIDADES DO PEAT..... | 48 |
| QUADRO 6-7 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES | 54 |

6 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

O Programa de Educação Ambiental insere-se no contexto do licenciamento ambiental como medida obrigatória para a instalação de empreendimentos como a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Cafesoca.

De acordo com a Instrução Normativa (IN) IBAMA nº 02/2012, em seu Art. 2º, o PEA deverá estruturar-se em dois Componentes:

“I - Componente I: Programa de Educação Ambiental - PEA, direcionado aos grupos sociais da área de influência da atividade em processo de licenciamento;

II - Componente II: Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT, direcionado aos trabalhadores envolvidos no empreendimento objeto do licenciamento.”

Dessa forma, este Programa de Educação Ambiental apresenta o “Componente I” no item 6.1 e o “Componente II”, no item 6.2, conforme recomendado pelo Órgão.

6.1 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GRUPOS SOCIAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA (COMPONENTE I)

6.1.1 Apresentação

A Educação Ambiental é compreendida como um processo de construção de valores sociais baseados nas atitudes, habilidades e competências individuais que, transformadas em prática social, promovem interações responsáveis e éticas com o meio ambiente e com outras pessoas em seus aspectos sociais, políticos, econômicos e ecológicos, de acordo com o Art. 1º da Política Nacional de Educação Ambiental.

Tendo em vista o despertar de uma consciência crítica a partir da conservação e preservação do meio ambiente, faz-se necessária a execução de práticas de Educação Ambiental que promovam a participação individual e coletiva na gestão do uso dos recursos ambientais, de modo a garantir a melhoria na qualidade de vida da população no entorno do empreendimento e a promover o desenvolvimento sustentável.

A promoção da Educação Ambiental para os públicos envolvidos na instalação da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Cafesoca, portanto, permitirá lidar com as distintas vertentes do saber e agir humano, tendo como desafio contribuir para a cidadania ambiental.

O presente documento está em consonância com as solicitações do Parecer Técnico nº 7316910/2020 COHID/CGTEF/DILIC tendo sido realizada a releitura e análise crítica das ações de vistoria para a elaboração do plano de trabalho. Foram considerados ainda os alinhamentos realizados na ocasião da reunião com o IBAMA referentes à otimização do escopo do PEA, principalmente do Componente I.

6.1.2 Justificativa

O Programa de Educação Ambiental (PEA) vem a ser uma importante ferramenta para a contribuição da gestão sustentável do empreendimento, uma vez que envolverá diversos atores sociais, especialmente os inseridos nas localidades do seu entorno. O PEA contribui ainda para despertar a consciência crítica para a conservação e preservação do meio ambiente, possibilitando a ação positiva e responsável, de forma a garantir a melhoria na qualidade de vida da população do entorno e a promover o desenvolvimento sustentável.

Além disso, o Decreto 4.281 de 2002 estabelece em seu artigo 6º que:

“deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados:

[...]

II às atividades de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, de gerenciamento de resíduos, de gerenciamento costeiro, de gestão de recursos hídricos, de ordenamento de recursos pesqueiros, de manejo sustentável de recursos ambientais, de ecoturismo e melhoria de qualidade ambiental;

A implantação deste Programa se justifica então como uma ação preventiva e mitigatória pela qual se busca promover, por meio da sensibilização ambiental e do desenvolvimento do senso crítico e comum, a proteção do meio ambiente local, tal como também a valorização das vivências e dos atores já instalados dentre os públicos alvo do programa e das relações já consolidadas na sociedade oiapoqueense. O Programa atuará em consonância com a legislação brasileira vigente, através da Constituição Federal de 1988, que trata dos Direitos Sociais e do Meio Ambiente e, ainda, a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, além de fazer cumprir as orientações do IBAMA na Instrução Normativa nº 02 de 27 de março de 2012 (IN IBAMA nº 02/2012), da Nota Técnica nº 119/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, e da Nota Técnica (NT) nº 02/2018 COMAR/CGMAC/DILIC.

6.1.3 Objetivos

6.1.3.1 Objetivo geral

O Programa de Educação Ambiental tem por objetivo principal promover a organização social e contribuir para a participação qualificada dos sujeitos das ações educativas, nos processos decisórios sobre as atividades que afetem a qualidade de vida, a gestão territorial e a garantia dos direitos sociais.

6.1.3.2 Objetivos específicos do programa de educação ambiental

Os objetivos específicos do Programa são:

- Promover junto ao sujeito da ação educativa a percepção da escala e das consequências dos impactos socioambientais decorrentes do empreendimento no seu modo de vida;
- Promover a intervenção do sujeito da ação educativa nos diversos momentos do processo de licenciamento ambiental;
- Estimular o protagonismo do sujeito da ação educativa no desenvolvimento das ações pedagógicas possibilitando a crítica, modificação e apropriação das atividades e do processo de ensino aprendizagem;
- Fortalecer a participação e controle social com vistas a gestão de conflitos das atividades decorrentes do licenciamento ambiental;
- Estabelecer parceria com organismos da sociedade civil voltada à preservação ambiental e desenvolvimento sustentável;
- Contemplar temáticas pertinentes aos demais Programas do PBA no âmbito do PEA, como meio de esclarecimento sobre o processo de licenciamento ambiental, e para potencializar as ações previstas nos programas; e
- Elaborar projetos alinhados com cada linha de ação do programa.

6.1.4 Metas

As metas a serem estabelecidas para este Programa são:

- Realizar durante as atividades de capacitação a relação impactos x medidas mitigadoras que deram origem aos programas ambientais e a necessidade de mitigação de impactos conforme proposto no licenciamento ambiental;
- Realizar ao menos 3 atividades por localidade da AID que tenha como metodologia a participação popular e o desenvolvimento de temas e dinâmicas que contemplem todo o conteúdo proposto para a atividade;

- Realizar ao menos 3 atividades por localidade que contemple a apresentação dos aspectos de organização social e associativismo como forma de controle social das atividades executadas pelo empreendimento no âmbito da educação ambiental;
- Elaborar e implementar ao menos 01 Projeto de intervenção para cada público-alvo previsto na Linha de Ação A, baseado nas prioridades identificadas no DSAP, por fase de obra;
- Implementar um projeto com a temática de Organização Comunitária junto ao público-alvo da Linha de Ação A;
- Termo de parceria firmado entre o empreendedor e 100% dos organismos da sociedade civil ou terceiro setor voltado à preservação ambiental e desenvolvimento sustentável, conforme DSAP;
- Nos primeiros três meses da obra, estruturar ao menos um grupo por comunidade ou conjunto delas, desde que logisticamente viável, para atuarem como agentes da sensibilização ambiental junto ao restante da população;
- Promover a interface do PEA com outros dez Programas do PBA, principalmente no âmbito do desenvolvimento de cada Projeto de intervenção socioambiental que serão desenvolvidos junto ao público do PEA; e
- Execução de ao menos um projeto para cada linha de ação do programa.

6.1.5 Indicadores

Como indicadores de efetividade do PEA têm-se:

- Módulos executados por fase do empreendimento;
- Módulos executados por fase do licenciamento ambiental;
- Módulos executados que contemplaram o tema relacionado ao licenciamento ambiental e sua estrutura;
- Número de atividades realizadas por público-alvo, com participação do sujeito da ação no âmbito do desenvolvimento do conteúdo programático;
- Número de participantes nas atividades relacionadas ao associativismo e organização social, por localidade;
- Quantidade de atividades abordando a organização social e o associativismo como forma de controle social das atividades executadas pelo empreendimento no âmbito da educação ambiental foram realizadas por localidade;
- Quantidade de projetos elaborados e executados no âmbito da Linha de Ação A;
- Temática dos projetos elaborados e executados no âmbito da linha de ação A versus temas voltados às necessidades das comunidades conforme agenda de prioridades estabelecida no Diagnóstico Socioambiental Participativo;

- Número de atividades por linha de ação e público-alvo/comunidade;
- Número de campanhas realizadas no período versus número de ações realizadas com os grupos prioritários do PEA;
- Número de ações conjunta entre o empreendedor e os organismos da sociedade civil local;
- Número de organizações sociais/associações fomentadas pelo empreendedor;
- Quantidade de grupos/pessoas mobilizadas para atuar no acompanhamento de todas as etapas das obras;
- Número de temáticas abordadas no PEA, que fazem interface com os demais programas do PBA, apontando quais programas e quais ações do PEA se relacionam;
- Quantidade de projetos implementados para cada linha de ação do programa.

Quadro 6-1 - Objetivos Específicos, Metas e Indicadores do Programa de Educação Ambiental

| Objetivo Específico | Metas | Indicadores |
|--|--|---|
| Promover junto ao sujeito da ação educativa a percepção da escala e das consequências dos impactos socioambientais decorrentes do empreendimento no seu modo de vida | Realizar durante as atividades de capacitação a relação impactos x medidas mitigadoras que deram origem aos programas ambientais e a necessidade de mitigação de impactos conforme proposto no licenciamento ambiental | Módulos executados por fase do empreendimento |
| Promover a intervenção do sujeito da ação educativa nos diversos momentos do processo de licenciamento ambiental | | Módulos executados por fase do licenciamento ambiental |
| | | Módulos executados que contemplaram o tema relacionado ao licenciamento ambiental e sua estrutura |
| Estimular o protagonismo do sujeito da ação educativa no desenvolvimento das ações pedagógicas possibilitando a crítica, modificação e apropriação das atividades e do processo de ensino aprendizagem | Realizar ao menos 3 atividade por localidade da AID que tenha como metodologia a participação popular e o desenvolvimento de temas e dinâmicas que contemplem todo o conteúdo proposto para a atividade | Número de atividades realizadas por público-alvo, com participação do sujeito da ação no âmbito do desenvolvimento do conteúdo programático. |
| Fortalecer a participação e controle social com vistas a gestão de conflitos das atividades decorrentes do licenciamento ambiental | Realizar ao menos 3 atividade por localidade que contemple a apresentação dos aspectos de organização social e associativismo como forma de controle social das atividades executadas pelo empreendimento no âmbito da educação ambiental. | Número de participantes nas atividades relacionadas a associativismo e organização social, por localidade. |
| | | Quantidade de atividades abordando a organização social e o associativismo como forma de controle social das atividades executadas pelo empreendimento no âmbito da educação ambiental foram realizadas por localidade. |
| | Elaborar e implementar ao menos 01 Projeto de intervenção para cada público-alvo previsto na Linha de Ação A, baseado nas prioridades identificadas no DSAP, por fase de obra | Quantidade de projetos elaborados e executados no âmbito da Linha de Ação A |
| | | Temática dos projetos elaborados e executados no âmbito da linha de ação A versus temas voltados às necessidades das comunidades conforme agenda de prioridades estabelecida no Diagnóstico Socioambiental Participativo. |
| Implementar um projeto com a temática de Organização Comunitária junto a todo público-alvo da Linha de Ação A | | Número de atividades por linha de ação e público-alvo/comunidade |
| | | Número de campanhas realizadas no período versus número de ações realizadas com os grupos prioritários do PEA |

| Objetivo Específico | Metas | Indicadores |
|--|--|--|
| Estabelecer parceria com organismos da sociedade civil voltada à preservação ambiental e desenvolvimento sustentável | Termo de parceria firmado entre o empreendedor e 100% dos organismos da sociedade civil ou terceiro setor voltado à preservação ambiental e desenvolvimento sustentável, conforme DSAP | Número de ações conjunta entre o empreendedor e os organismos da sociedade civil local Número de organizações sociais/ associações fomentadas pelo empreendedor |
| | Nos primeiros três meses da obra, estruturar ao menos um grupo por comunidade ou conjunto delas, desde que logisticamente viável, para atuarem como agentes da sensibilização ambiental junto ao restante da população | Quantidade de grupos / pessoas mobilizadas para atuar no acompanhamento de todas as etapas das obras |
| Contemplar temáticas pertinentes aos demais Programas do PBA no âmbito do PEA, como meio de esclarecimento sobre o processo de licenciamento ambiental, e para potencializar as ações previstas nos programas. | Promover a interface do PEA com outros dez Programas do PBA, principalmente no âmbito do desenvolvimento de cada Projeto de intervenção socioambiental que serão desenvolvidos junto ao público do PEA | Número de temáticas abordadas no PEA, que fazem interface com os demais programas do PBA, apontando quais programas e quais ações do PEA se relacionam; |
| Elaborar projetos alinhados com cada linha de ação do programa. | Execução de ao menos um projeto para cada linha de ação do programa. | Quantidade de projetos implementados para cada linha de ação do programa. |

6.1.6 Público-alvo

O público-alvo do PEA se constitui dos grupos sociais em situação de maior vulnerabilidade socioambiental identificados no DSAP, a saber: os moradores da Prainha I e II; de Clevelândia do Norte; de Ilha Bela e Vila Brasil; e do Bairro do Russo.

Adicionalmente, serão considerados os seguintes atores sociais como potenciais mobilizadores e parceiros do Programa:

- Gestão Pública municipal e sociedade civil organizada;
- Lideranças locais formais e não formais;
- Todas as comunidades ribeirinhas impactadas pelo empreendimento e estruturas associadas, inclusive as pequenas comunidades ribeirinhas identificadas no Diagnóstico, do **Anexo I** do PEA, que vivem ao longo do trajeto entre as cidades de Oiapoque e Vila Brasil

6.1.7 Método e descrição do programa

Com o intuito de garantir a sensibilização e instrumentalização do público contemplado pelas atividades do PEA, uma estratégia pedagógica e educativa deve ser implantada propiciando um ambiente onde a criação e a reflexão sejam estimuladas, capazes de sensibilizar a comunidade para adoção de comportamentos, valores e atitudes que busquem o desenvolvimento de uma visão crítica e transformadora na relação do indivíduo e da coletividade com o ambiente.

As ações do Programa serão apresentadas conforme os públicos-alvo, no qual o público interno é formado pelos trabalhadores do empreendimento, contratados ou terceirizados, e o público externo constituído pela população da AID, com destaque para os grupos de maior vulnerabilidade identificados no DSAP. As ações previstas seguem detalhadas a seguir.

Antes da execução das ações haverá uma etapa de planejamento, que envolverá a seleção da equipe técnica, e sua capacitação a respeito do empreendimento e sobre os estudos ambientais elaborados durante o licenciamento, bem como será efetuada a definição de cronograma e a elaboração do plano de trabalho do programa.

O PEA adota uma proposta metodológica em suas ações que foram elaboradas a partir dos resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo (Anexo I).

O Diagnóstico foi realizado por meio da aplicação de uma metodologia de pesquisa que incluiu a aplicação de um conjunto integrado de técnicas e instrumentos capazes de coletar e apreender informações, dados e expectativas do público de interesse em foco; fez o reconhecimento das potencialidades locais (projetos socioambientais iniciados na região, possíveis parceiros, atores locais, escolas, centros de cultura), bem como das fragilidades (carência na infraestrutura, serviços, degradação, impactos ambientais). A partir dos levantamentos realizados, foi possível desenvolver um Programa de Educação Ambiental adequado às particularidades da localidade.

O DSAP é condição estabelecida pela Instrução Normativa nº 02/2012 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, para elaboração e execução dos Programas de Educação Ambiental nos processos de licenciamento. A Normativa apresenta que:

“O diagnóstico socioambiental deverá fundamentar-se em metodologias participativas, aqui entendidas como recursos técnico-pedagógicos que objetivam a promoção do protagonismo dos diferentes grupos sociais da área de influência da atividade ou empreendimento, na construção e implementação do PEA”

O Diagnóstico da PCH Salto da Cafesoca ocorreu entre 9 e 17 de julho de 2018, totalizando nove dias de levantamento de dados. A metodologia utilizada e os resultados obtidos seguem no **Anexo I** desse documento. A devolutiva do mesmo foi realizada no período entre 18 e 29 de janeiro de 2021, para eventuais atualizações e para a priorização e validação dos projetos e ações a serem implementados no âmbito do PEA, cujo detalhamento será apresentado no plano de trabalho. A seguir serão apresentadas as etapas e as atividades previstas para a execução do Programa de Educação Ambiental do Componente I.

6.1.7.1 Mobilização, integração e alinhamento da equipe do PEA

A primeira ação do Programa de Educação Ambiental é destinada à mobilização da equipe técnica para execução das atividades. Dessa forma, deverão ser escolhidos profissionais com experiência comprovada nas temáticas a serem trabalhadas no âmbito de programas ambientais de empreendimentos similares.

Posteriormente, deve-se promover a integração da equipe de escritório e campo, e entre equipe executora e equipe do empreendedor, de forma a nivelar o conhecimento dos colaboradores sobre o empreendimento, diretrizes do Programa e atividades relacionadas, além de estabelecer e uniformizar regras de conduta e procedimentos entre todos os envolvidos – cabíveis às expectativas do empreendedor.

Nessa etapa sugere-se a realização de reuniões de alinhamento para apresentação dos materiais relacionados ao Programa e utilização adequada dos mesmos, a saber: registros de ouvidoria, listas de presença, estruturação de relatório, registros fotográficos, entre outros. Estes encontros deverão delimitar papéis dentro da equipe e subsidiá-la de informações para a correta compreensão e execução do Programa. Também se recomenda a realização de vistoria nos locais destinados ao empreendimento, visando o reconhecimento das ocupações sociais, locais de grande circulação de pessoas e entidades de comunicação de massa na região de inserção do empreendimento e área do entorno do canteiro de obras.

6.1.7.2 Matriz de stakeholders e articulação institucional

A matriz de stakeholders é um instrumento que busca o mapeamento e análise dos atores inseridos no território e vem da preocupação com os grupos ou indivíduos que possam influenciar, ser influenciado ou se sentir influenciado pelos resultados e os objetivos almejados pelo empreendimento, programa ou atividade de mitigação dos impactos.

Em conjunto com o Programa de Comunicação Social e durante as atividades de mobilização e pré execução das atividades do PEA serão levantados os dados necessários à atualização da matriz de stakeholders, em razão, sobretudo, da importância dos líderes comunitários e representantes públicos junto às comunidades

interessadas e consideradas como impactadas pelo empreendimento, na fase de planejamento das atividades, definição de prioridades e mobilização para participação das comunidades no que é previsto como ação do programa de educação ambiental.

Abaixo seguem algumas definições de matriz de *stakeholder* por público alvo:

- Matriz de *Stakeholders* das áreas urbanas próximas ao empreendimento e All: gestores públicos dos distritos e municípios da All e AID – contendo nome completo, instituição associada, projetos/ programas da instituição, cargo, contatos de telefone e e-mail e endereços, temas de interesse, potenciais parcerias, entre outras;
- Mídias locais: jornais, rádios e meios de comunicação em geral da All e AID;
- Matriz de *Stakeholders* da AID: lideranças sociais, organizações/ associações/instituições sociais não governamentais - contendo nome completo, instituição associada, projetos/ programas da instituição, cargo, contatos de telefone e e-mail e endereços, temas de interesse, potenciais parcerias, entre outras;
- Abrangência de atuação dos identificados (comunitárias, municipal, intermunicipal, estadual, interestadual ou nacional).

No que diz respeito à articulação institucional visa o fortalecimento das ações públicas sugeridas no Diagnóstico, Anexo I do PEA, tal como: incremento do Programa DST/AIDS (com interface ao Programa de Saúde); apoio ao projeto Canoa da Saúde e/ou outras ações que estejam em andamento nas Secretarias Municipais, conforme atualizações apontadas pelas diferentes gestões na Prefeitura, e podendo acompanhar as campanhas e realizar ações de educação ambiental sobre controle dos focos de dengue, destinação de resíduos, dentre outras.

Importante destacar que esta matriz deverá ser atualizada constantemente pelo presente programa e apresentada no relatório anual, observando as alterações na dinâmica social e respectivas relações com o empreendimento. Eventualmente as mudanças constatadas, poderão orientar atividades e provocar redimensionamento das ações. A primeira versão, tal como as demais versões em relatórios posteriores e o andamento das articulações institucionais, deve ser parte integrante do relatório anual do programa.

6.1.7.3 Elaboração do Plano de Trabalho Executivo

Antes do início das atividades de obra ou de início das atividades executivas do programa, será elaborado um Plano de Trabalho preliminar considerando os aspectos logísticos e pedagógicos do PEA, que será validado junto ao público-alvo das ações. Esse Plano de Trabalho será protocolado no órgão ambiental tão logo validado junto ao público, como primeira ação do PEA.

O Plano de Trabalho Executivo (PT), já validado junto ao público-alvo do PEA, tem o objetivo de ser o instrumento de planejamento e gestão do PEA durante a fase de pré-instalação e instalação do empreendimento.

Nele, devem constar todas as estratégias de comunicação e as respectivas metodologias e peças de comunicação que serão elaboradas, papel de cada integrante da equipe, prazos, os recursos necessários mediante reconhecimento do público-alvo interno e externo e informações levantadas pela equipe do Programa, assim como os instrumentos de monitoramento, controle e avaliação do Programa. A sistemática

de trabalho da equipe do PEA deverá ser adequada ao público-alvo, devendo ser executada ininterruptamente durante a fase de instalação e operação do empreendimento. Nesse período um percentual relevante do público-alvo identificado deverá ser abrangido pelas atividades do Programa. O desenvolvimento do PEA ocorrerá mediante execução das estratégias de comunicação e ações descritas detalhadamente a seguir.

6.1.7.4 Execução de Projetos

A execução do Programa de Educação Ambiental foi planejada a partir das diretrizes estabelecidas pela Instrução Normativa IBAMA nº 02 de 27 de março de 2012 e Nota Técnica IBAMA nº 02 de 23 de março de 2018. Ambas destacam que o Programa de Educação deverá contribuir para a gestão sustentável da obra e das implicações causadas pela mesma, bem como para a valorização das comunidades locais e a mitigação dos impactos causados pelo empreendimento nos grupos de maior vulnerabilidade socioambiental.

No aspecto executivo, a proposta de ação do PEA está fundamentada nas Linhas de Ação propostas pela NT 02/2018, entendidas como as frentes de atuação que devem conter um ou mais Projetos de Educação Ambiental que, de forma integrada, compõem o Programa de Educação Ambiental.

De acordo com a Nota, o foco das Linhas de Ação é caracterizado por mitigar ou compensar um impacto específico, e/ou potencializar organização social e/ou qualificar profissionalmente integrantes de um público específico e/ou viabilizar a integração regional entre projetos que atuam em localidades distintas.

Sendo assim, integrada à pesquisa realizada no DSAP, o Programa de Educação Ambiental define suas atividades por Linha de Ação, cujas descrições seguem apresentadas no tópico seguinte.

É importante destacar que para as atividades com mais de 3 horas de carga-horária, deverá ser fornecido coffee break aos participantes.

Conforme já mencionado, o escopo dos projetos será reapresentado nos próximos itens levando em consideração (I) Os resultados da vistoria de campo e devolutiva do DSAP para a priorização e validação dos projetos junto aos grupos sociais (sujeitos prioritários das ações educativas), que subsidiaram a elaboração do Plano de Trabalho; (II) Alinhamentos sobre a otimização do PEA (reunião realizada em 14/12/2020 com o IBAMA) mediante a ida da equipe para campo para avaliar as expectativas, nível de adesão e interesse do público alvo; e (III) Solicitações do Parecer Técnico nº 7316910/2020 COHID/CGTEF/DILIC.

Neste sentido os próximos itens serão reapresentados de acordo com as atualizações e resultados oriundos da vistoria e da priorização e validação dos projetos junto ao público alvo durante a vistoria de campo realizados em janeiro de 2021 (**Quadro 6-2**), com direcionamentos em consonância ao Plano de Trabalho executivo. Feitas estas considerações, antes de detalhar os projetos de cada linha de ação, é válido destacar algumas premissas deste PEA:

- **Linha de Ação A - Organização comunitária e Participação Social** - Fomentar a participação do poder público nas ações a serem realizadas em cada comunidade; Abordar de forma transversal os temas de organização e fortalecimento comunitário nos projetos a serem implementados, salvo seja uma demanda elegida pela comunidade, como nos casos do Bairro do Russo e Clevelândia do Norte.

- **Linha de Ação B – Prioridades Socioambientais Locais** – Realizar pelo menos 01 (um) Projeto de Intervenção Socioambiental por comunidade ou polo, a ser validado pelo público-alvo durante devolutiva do DSAP e da priorização/validação dos projetos.
- **Linha de Ação C - Apoio e parcerias locais: Ações Transversais em Saúde, Segurança e Meio Ambiente:** (I) direcionado para todos os públicos (comunidades, poder público, sociedade civil organizada e outros intervenientes); (II) Evento Global de Meio Ambiente e Saúde; (III) desenvolvimento de temáticas relacionadas aos impactos do empreendimento e inter-relação com os outros projetos ambientais; e (III) Capacitação em Primeiros Socorros, principalmente para os grupos sociais (comunidades).

Quadro 6-2 - Síntese dos projetos do PEA validados pelo público-alvo, de acordo com as Linhas de Ação.

| Linha de Ação | Público alvo | Projetos / Ações |
|--|--|---|
| A – Organização comunitária e Participação Social e B – Prioridades Socioambientais Locais | Bairro do Russo Clevelândia do Norte Ilha Bela e Vila Brasil Praias I e II | Organização social e comunitária |
| | | Inclusão digital |
| | | Incremento e fortalecimento ao turismo |
| | | Valorização do artesanato local |
| C - Apoio e parcerias locais: Ações em Saúde, Segurança e Meio Ambiente | Todos os públicos (comunidades, poder público, sociedade civil organizada e outros intervenientes) | Temas transversais relacionadas aos impactos do empreendimento e inter-relação com os outros programas ambientais |
| | | Primeiros Socorros |
| | | Evento Global de Meio Ambiente e Saúde |

- É de responsabilidade do empreendedor a mobilização da população, os insumos e viabilização do local destinado às capacitações.
- O profissional de facilitação dos módulos pode ser parte integrante da equipe da consultoria contratada para a execução do PEA, desde que possua experiência comprovada na temática.

6.1.7.5 Ações referentes a Linha de Ação A

6.1.7.5.1.1 Justificativa do projeto

Com o advento da modernização da normatização relacionada à educação ambiental no âmbito federal, passou-se a buscar meios de potencializar a Organização Comunitária para participação e fortalecimento do controle social no âmbito da gestão ambiental pública. Tal previsão encontra-se na IN nº02 de 2012 e anexo, junto ao público considerado vulnerável e prioritário, conforme identificado no DSAP executado.

Nesse sentido, busca-se propor meios de modernização das estruturas organizacionais já consolidadas nas localidades consideradas como sujeito alvo da ação educativa, além de estimular o surgimento de novos movimentos de organização social, lideranças e controle social no âmbito das suas localidades.

6.1.7.5.1.2 Objetivos geral e específicos

O objetivo desta Linha de Ação A é potencializar a Organização Comunitária para a participação e controle social das comunidades envolvidas na gestão ambiental pública, no desenvolvimento de atividades para cada

público alvo. Dessa forma, o PEA propõe a execução de no mínimo 3 (três) conjuntos de ações e capacitações teórico-práticas anuais sobre Organização Comunitária em cada um dos pontos focais (polos) definidos. São eles:

- Clevelândia do Norte

O polo de Clevelândia do Norte deverá atender aos moradores de Clevelândia do Norte e aos residentes de Prainhas I e II. Para isso, deverá ser fornecido transporte para os interessados que desejem participar e que residam em Prainhas I e II.

- Vila Brasil

O polo de Vila Brasil deverá atender aos moradores de Vila Brasil e aos residentes de Ilha Bela. Para isso, deverá ser fornecido transporte para os interessados que desejem participar e que residam em Ilha Bela. Caso o deslocamento represente um fator de dificuldade para a participação, deverá ser realizada uma edição das ações do PEA nesta comunidade também.

- Bairro do Russo

O Bairro do Russo será o terceiro polo e atenderá apenas aos seus moradores, sem necessidade de contratação de transporte para participantes.

É importante salientar que no momento que antecede às atividades nos polos definidos, será verificado junto às comunidades se o transporte até o polo, no caso das localidades Prainhas I e II e Ilha Bela, não prejudicará ou reduzirá a participação nas ações da polo de Clevelândia do Norte do PEA. Caso isso seja constatado, será desenvolvida uma edição da ação em cada localidade.

6.1.7.5.1.3 Metas

- Realizar ao menos uma oficina no distrito de Clevelândia do Norte;
- Realizar ao menos uma ação (ou módulo) nas localidades de Prainhas I e II, Vila Brasil e Ilha Bela;
- Realizar ao menos uma oficina no Bairro do Russo.

6.1.7.5.1.4 Indicadores de monitoramento

- Número de participantes provenientes do distrito de Clevelândia do Norte;
- Número de participantes provenientes da localidade de Prainhas I e II;
- Número de participantes provenientes da localidade de Vila Brasil
- Número de participantes provenientes da localidade de Ilha Bela;
- Número de participantes provenientes das localidades ribeirinhas interessadas em participar do evento;
- Número de participantes provenientes do Bairro do Russo;

- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a metodologia utilizada em cada capacitação;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange aos materiais didáticos utilizados em cada capacitação;

6.1.7.5.1.5 Sujeito da ação educativa

O sujeito da ação educativa será prioritariamente a população civil inserida nos territórios de Clevelândia do Norte, Prainhas I e II, Vila Brasil, Ilha Bela e Bairro do Russo.

6.1.7.5.1.6 Metodologia

O Programa de Educação Ambiental realizará uma capacitação de, no mínimo, 4 módulos considerando pelo menos 2 momentos complementares, que tratam o desenvolvimento teórico e a aplicação prática dos assuntos trabalhados. Minimamente, os conteúdos trabalhados deverão considerar os temas apresentados na lista abaixo, e também ações de Controle Social, Organização Comunitária, Associativismo, Espaços Públicos de Participação e/ou Elaboração de Projetos Comunitários e Principais Editais de Financiamento. A carga horária das atividades será de 24h por comunidade.

- Direitos e deveres dos associados, suas lideranças, documentações, regimento e Procedimentos Internos;
- Planos: Estratégico e de Captação de Recursos;
- Elaboração e Gestão de Projetos;
- Prestação de Contas;
- Análise de Dados Secundários;
- Articulação Institucional;
- Mobilização Social;
- Levantamento e Análise de dados primários.

6.1.7.5.1.7 Ações

Em resumo as ações previstas para a execução do PEA são:

- Execução de curso de qualificação e atividades, contemplando introdução dos temas Associativismo, Cooperativismo, do Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário nas localidades de Clevelândia do Norte, Prainhas I e II, Vila Brasil, Ilha Bela, Bairro do Russo, além da população inserida nas localidades ribeirinhas e interessadas em participar dos momentos de qualificação.

6.1.7.5.1.8 Monitoramento e avaliação

Serão elaborados relatórios por fase das ações, sendo elas: planejamento, mobilização, capacitações/atividades, finalização. Os relatórios contemplarão os meios de monitoramento do PEA.

6.1.7.6 Ações referentes a Linha de Ação B

Considerando as particularidades em cada uma das comunidades definidas como prioritárias ao PEA, a saber: Prainha I e II; Clevelândia do Norte; Ilha Bela e Vila Brasil; e Bairro do Russo, fez-se necessária a apresentação de um projeto diferenciado para cada uma delas, definindo o plano de ação, contendo as datas, horários e locais de execução das atividades em consenso com as comunidades, e as características das ações conforme o público-alvo, estruturas territoriais e as expectativas destas localidades para com o projeto. Para todas as ações previstas deverá ser realizado um momento prévio apresentando as características do empreendimento, a relação com os impactos gerados e como dar-se-ão os processos de mitigação dos impactos ambientais gerados, tanto no âmbito do meio socioeconômico, quanto nos meios físicos e biótico.

As atividades de geração de renda, sempre que possível, serão sucedidas de processos de avaliação e controle com a previsão de fornecer certificado válido que contribua para qualificação profissional.

Vale mencionar que cada comunidade receberá uma carga horária de mínima que varia de 12 a 40 horas de formação, de acordo com cada projeto proposto. Este detalhamento estará disposto no Plano de Trabalho Executivo do PEA.

A continuidade dos cursos, após a finalização da carga horária mínima estabelecida deverá ser reavaliada mediante o interesse do público-alvo.

6.1.7.6.1 Clevelândia do Norte

6.1.7.6.1.1 Justificativa do projeto

Clevelândia do Norte é um distrito de Oiapoque que sedia a Companhia Especial de Fronteira do 34º Batalhão de Infantaria de Selva, do Exército Brasileiro. Mesmo sendo uma área notadamente de uso militar, o distrito possui cerca de 135 casas e aproximadamente 800 moradores entre civis e militares, uma vez, que houve uma exceção quanto à manutenção de civis no território do distrito, já que historicamente a mesma era ocupada por colonos agrícolas.

A vulnerabilidade local dá-se pela dificuldade de acesso à infraestrutura de saúde, uma vez que a UBS de Clevelândia do Norte não fica dentro da Vila, e sim no bairro Planalto, e o centro de saúde instalado no distrito atende apenas os militares. Não há agentes de saúde da família no local.

Esta situação mista de relação com a comunidade civil e o Exército torna o território instável, uma vez que devida troca de comando local (muda a cada dois anos) os ganhos sociais, conquistas e flexibilização das restrições de entrada e saída e de acesso à equipamentos públicos não tem continuidade.

Neste sentido, os moradores precisam se deslocar até o Oiapoque para o atendimento em saúde e, dessa forma, ficam na dependência de veículos que fazem o transporte (tanto por barco como carro ou moto) o que os moradores alegam ser caro. Outra reclamação se referiu à precariedade da energia no bairro, reconhecem a melhora no município desde a chegada da Voltalia, mas que a distribuição não chega de forma adequada em Clevelândia, onde foi relatado ser comum ficar vários dias sem energia.

De acordo com o DSAP, as principais fontes de renda do distrito são as ações individuais. Beneficiamento da polpa de fruta, principalmente o açaí, a atividade pesqueira e a renda obtida em trabalhos formais e informais no município de Oiapoque.

Tais características denotam a situação de vulnerabilidade da porção civil inserida dentro do distrito de Clevelândia do Norte, uma vez que o controle territorial promovido pelas características militares do distrito impede o avanço das infraestruturas sociais e o pleno atendimento daquela população. A presença de trabalhadores envolvidos na obra e as alterações do cotidiano local motivadas pelas mudanças físicas propostas pela inserção do empreendimento no Rio Oiapoque pode vir a aumentar essa condição de vulnerabilidade e as dificuldades de acesso às infraestruturas na sede urbana municipal.

6.1.7.6.1.2 Objetivos Geral e específicos

- Realizar as capacitações nas temáticas definidas durante as oficinas participativas do DSAP proporcionando possibilidade de incremento de renda e desenvolvimento social;
- Desenvolver atividades formativas a fim de atender as expectativas do público e de forma adequada ao contexto socioambiental no qual se inserem;

6.1.7.6.1.3 Metas

- Realização de no mínimo 16 horas em atividades de capacitação nas temáticas de desenvolvimento social: inclusão digital e da correta gestão dos resíduos sólidos secos gerados pelos moradores do distrito;

6.1.7.6.1.4 Indicadores de monitoramento

- Quantitativo de horas de qualificação em curso de geração de renda aplicada versus quantitativo de horas previstas;
- Quantitativo de horas de qualificação em curso de desenvolvimento social versus quantitativo de horas previstas;
- Número de participantes das capacitações, por gênero, idade e local de residência;

- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a metodologia utilizada em cada capacitação;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange aos materiais didáticos utilizados em cada capacitação;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a carga horária aplicada em cada capacitação.

6.1.7.6.1.5 Sujeito da ação educativa

O sujeito da ação educativa será prioritariamente a população civil inserida no território de Clevelândia do Norte, com o apoio da associação de moradores, ou não, sendo que a mobilização deverá contemplar a sociedade organizada e os moradores em geral, jovens, adultos, homens e mulheres.

6.1.7.6.1.6 Metodologia

Conforme apresentado como resultado das oficinas participativas do DSAP, as temáticas definidas para o PEA, por meio da manifestação de interesse do distrito de Clevelândia do Norte, foram elencadas abaixo as seguintes linhas de ação. É válido informar que antes do início efetivo da atividade de sensibilização/qualificação/capacitação será apresentado esclarecimentos sobre os cuidados e a correta destinação dos resíduos sólidos gerados na localidade, os riscos quanto à contaminação da água e doenças com vetores ou de veiculação hídrica, formas de acesso à informação, controle social e esclarecimentos sobre às expectativas da população quanto à melhoria no fornecimento de energia com a instalação do empreendimento, oportunidades de trabalho, além de outros temas presentes nos registros de ouvidoria. A carga horária mínima por atividade varia de 4 a 8 horas/comunidade e serão detalhadas no Plano de Trabalho Executivo do PEA.

- (I) Capacitação para o reuso de materiais, como pet e papelão, com o intuito de gerar mais renda (Sensibilização e Realização para Resíduos Sólidos);

Conforme validação realizada na vistoria de campo para a validação do Plano de Trabalho com as comunidades, esta ação não foi priorizada pelos presentes. No entanto, foi priorizada pela Comunidade vizinha de Prainhas I e II, e n este sentido será estendido para a comunidade de Clevelândia do Norte, mediante interesse da mesma em participar. As ações propostas consistem em: Valorização do artesanato: (I) Capacitação em reaproveitamento de resíduos; (II) Capacitação em uso de sementes, cipós e outros recursos naturais, (III) Formalização do artesão, licenças necessárias, legislação aplicável e plano de ação para escoamento e venda da produção.

Além disso, serão realizadas 2 (duas) ações anuais voltadas à capacitação sobre a gestão de resíduos sólidos gerados no distrito, no âmbito do Ciclo de Palestras e Rodas de Conversa sobre Meio Ambiente e Saúde (a ser detalhada no item dos projetos da Linha de Ação C) e nos eventos globais semestrais de meio Ambiente, Saúde e Segurança, também descritos no Item da Linha de Ação C.

- (II) Desenvolvimento de parcerias para projeto de inclusão digital:

Visa estabelecer parceria com a prefeitura municipal, Exército Brasileiro ou instituição particular para apoio ao desenvolvimento do projeto de capacitação em informática de responsabilidade do empreendedor, voltado para os interessados em especial jovens e moradores de terceira idade do distrito.

Com isso, será realizada a elaboração de projeto ou termo de parceria, somado a identificação dos possíveis atores para parcerias direcionadas à realização da capacitação, como a disponibilidade de local e infraestrutura de apoio para o desenvolvimento das atividades.

Deve-se salientar que é de responsabilidade do empreendedor a mobilização da população, os insumos e viabilização do local destinado à capacitação, podendo contar com o apoio de parcerias.

6.1.7.6.1.7 Ações

Em resumo as ações previstas para a execução do PEA em Clevelândia do Norte são:

- Viabilizar projeto de inclusão digital destinado ao distrito de Clevelândia do Norte; e
- Capacitação quanto à gestão de resíduos no distrito, no âmbito da capacitação em artesanato, se for do interesse da comunidade;

6.1.7.6.1.8 Monitoramento e avaliação

Serão elaborados relatórios por fase das ações, sendo elas: planejamento, mobilização, capacitações/atividades, finalização. Os relatórios contemplarão os meios de monitoramento do PEA.

6.1.7.6.2 Prainha I e II

6.1.7.6.2.1 Justificativa do projeto

Prainha I e Prainha II são as localidades mais próximas do empreendimento. As comunidades são formadas por cinco famílias na prainha I e cinco famílias na Prainha II, distribuídas em 10 residências, cujos moradores serão os principais núcleos habitacionais impactados pela instalação do empreendimento, pela proximidade da área pretendida para a PCH.

A localidade encontra-se em situação de vulnerabilidade, uma vez que as infraestruturas de transporte de pessoas, serviços e mercadorias e o acesso aos equipamentos públicos de atendimento em saúde (ausência também do atendimento do Programa de Saúde da Família) e educação são precários. Além da ausência de segurança na rede de distribuição de energia elétrica e a individualização de abastecimento de água e saneamento básico (esgotamento e gestão dos resíduos sólidos).

Com relação ao acesso às fontes de renda destacam-se as ações individuais de beneficiamento de polpa de frutas, como o açaí, a atividade pesqueira e o artesanato com croché.

Outra fonte importante de renda é o fato de que alguns moradores dessa comunidade prestam serviços pontuais para Voltalia, principalmente nas atividades de mergulho para colocação e retirada de sondas ou outros equipamentos, bem como da demarcação das áreas a serem instaladas as estruturas da LT.

Na localidade há, também, um balneário muito utilizado por turistas e pela população de Oiapoque e São Jorge na época do verão, porém, devido às características das famílias residentes nas localidades, não há exploração deste turismo comercialmente, também, pelas restrições dos militares.

Diante dessas características, a localidade possui notória vulnerabilidade social, principalmente pela dificuldade de desenvolvimento territorial, devido ao contexto locacional e a influência de ser considerada como área de controle militar, além da precariedade do acesso a todos os tipos de serviços. Nesse cenário, o empreendimento tende a se tornar um elemento sinérgico e cumulativo dessas infraestruturas que denotam carência e dificuldade de acesso, ainda mais com a inserção de novos elementos dificultadores, tais como: alterações no cotidiano local, mudanças físicas no corpo hídrico, o tráfego de veículos e pessoas estranhas à localidade, entre outros impactos previstos.

6.1.7.6.2.2 Objetivos geral e específicos

O objetivo das ações de educação ambiental no âmbito dos territórios das localidades de Prainha I e Prainha II é o fortalecimento da população residente proporcionando melhoria nos aspectos de renda e de desenvolvimento social.

Especificamente, o PEA, em sua ação voltada às localidades visa o desenvolvimento de ações que geram incremento de renda local, além da capacitação sobre os aspectos de saúde, proporcionando às localidades uma maior independência devido a distância e dificuldade de locomoção dos residentes em relação à sede urbana do município de Oiapoque.

Em suma, o PEA tem como objetivo específico:

- Desenvolver atividades formativas a fim de atender as expectativas do público e de forma adequada ao contexto socioambiental no qual se inserem.

6.1.7.6.2.3 Metas

- Realização de no mínimo 40 horas de capacitação em curso de geração de renda voltando ao artesanato local;

6.1.7.6.2.4 Indicadores de monitoramento

- Quantitativo de horas de qualificação em curso de geração de renda versus quantitativo de horas previstas;
- Quantitativo de participantes das capacitações, por gênero, idade e local de residência;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a metodologia utilizada em cada capacitação;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange aos materiais didáticos utilizados em cada capacitação;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a carga horária aplicada em cada capacitação.

6.1.7.6.2.5 Sujeito da ação educativa

O sujeito da ação educativa será prioritariamente a população residente nas localidades de Prainha I e Prainha II, com o apoio da associação de moradores, ou não, sendo que a mobilização deverá contemplar todos os moradores identificados no diagnóstico de caracterização, presente no Programa de Monitoramento de Condições de Vida.

6.1.7.6.2.6 Metodologia

De acordo com o DSAP, no âmbito das oficinas participativas, foi definido que as temáticas para o PEA, a partir do interesse popular, são apresentados a seguir. É válido informar que antes do início efetivo da atividade de sensibilização/ qualificação/capacitação será apresentado esclarecimentos sobre os cuidados e a correta destinação dos resíduos sólidos gerados na localidade, os riscos quanto à contaminação da água e doenças com vetores ou de veiculação hídrica, formas de acesso à informação, controle social e esclarecimentos sobre às expectativas da população quanto a melhoria no fornecimento de energia com a instalação do empreendimento, oportunidades de trabalho, além de outros temas presentes nos registros de ouvidoria.

(I) Qualificação e capacitação para aprimorar as técnicas no manuseio do artesanato;

Serão realizadas 2 (duas) ações anuais voltadas à capacitação visando o desenvolvimento e melhoria de práticas que as localidades já executam, bem como conhecer outros potenciais materiais e técnicas, seja o reuso de alguns resíduos, ou de recursos naturais como cipós e sementes.

No total, essa atividade terá duração estimada de 52 horas totais e tem o intuito de criar meios de incrementar a renda familiar, sendo uma alternativa para a atividade pesqueira, principal fonte de renda local. Destaca-se que será realizada uma Oficina valorização do artesanato e culinária local e um Curso para artesanato.

6.1.7.6.2.7 Ações

Em resumo as ações previstas para a execução do PEA nas localidades de Prainha I e Prainha II são:

- Execução de curso de qualificação e capacitação em artesanato;

Execução do curso de informática, projeto priorizado em Clevelândia do Norte. A inclusão da comunidade de Prainhas I e II nesta ação será realizada mediante o interesse da mesma em participar.

6.1.7.6.2.8 Monitoramento e avaliação

Serão elaborados relatórios por fase das ações, sendo elas: planejamento, mobilização, capacitações/atividades, finalização. Os relatórios contemplarão os meios de monitoramento do PEA.

6.1.7.6.3 Ilha Bela e Vila Brasil

6.1.7.6.3.1 Justificativa do projeto

As localidades de Ilha Bela e Vila Brasil são núcleos habitacionais inseridos no território de Oiapoque, porém, a cerca de 100 km pelo rio Oiapoque. As localidades possuem como principal característica as relações comerciais com a população de Camopi, na fronteira Guiana Francesa, e da população volante e usuária do rio Oiapoque, em sua maioria garimpeiros ou moradores de comunidades menores ao longo do rio. Todos os insumos das localidades, inclusive o combustível dos geradores de energia, para quem tem, são oriundos de Oiapoque e transportados de barco pelo rio. Os geradores de energia, por exemplo, são os responsáveis pela disponibilização de energia elétrica em toda a localidade. Segundo os moradores, os estabelecimentos comerciais possuem um alto custo para a sua manutenção.

O sistema de saneamento básico é individualizado, não possuindo gestão de resíduos sólidos, gerados na localidade, sendo a destinação mais comum a queima e a disposição em “buracos” coletivos ou individuais. Não há sistema de comunicação na localidade.

A organização social da localidade parece representativa, a presença da comunidade totalizou cerca de 45 pessoas na oficina interessadas no tema e engajadas no DSAP, além da mobilização de reuniões e outros eventos que envolvam toda a localidade. Além da Associação dos Moradores de Vila Brasil, registra-se também a presença da Associação das Mulheres de Vila Brasil. Das ações coletivas, a comunidade promove alguns mutirões pontuais para coleta de lixo, construção e reforma da escola, festa para arrecadação de fundos para a manutenção da escola, e se reúnem para cobrar da Prefeitura melhorias na comunidade.

As localidades denotam carência no atendimento básico de saúde, mesmo que as localidades contem com a presença de um posto de saúde que atenda a ambos os núcleos. A demanda reprimida da comunidade, devido a distância da sede urbana de Oiapoque é atendida em Camopi, já do lado guianense. Não há atendimento ou visita de Agentes de Saúde da Família. A educação, por sua vez, é concentrada nas séries iniciais, sendo que a continuidade do serviço deve ser realizada em outras localidades.

As principais fontes de renda estão nas atividades comerciais, agricultura familiar, beneficiamento da polpa do açaí, atividade pesqueira, prestação de serviços (hotelaria, construção civil ou logística), e o artesanato, tendo como matéria prima o uso dos recursos naturais, como cipó, sementes e raízes, e venda de peças para o Oiapoque, Macapá, Camopi e São Jorge, na Guiana Francesa e localizada a mais de 100 km de distância da Vila Brasil e Ilha Bela. Os residentes reclamam do fato de estarem inseridos no PARNA Montanhas do Tumucumaque, o que gera dificuldades em função das restrições do ICMBio ao plantio de açaí e outras espécies exóticas, mesmo aquelas utilizadas em hortas individuais da agricultura familiar. A comunidade manifestou também que a área do exército impõe restrições, tanto na expansão das comunidades quanto no seu deslocamento.

A possibilidade da restrição de navegação do rio em função das instalações da PCH Cafesoca e interfaces associadas para as comunidades de Ilha Bela e Vila Brasil, bem como as demais ribeirinhas presentes rio acima, foi mencionada na ocasião do DSAP, no entanto já foi esclarecida e sanada. Não haverá restrição de navegação em momento algum ao longo da obra e operação, conforme validado na vistoria de campo em 2021. No entanto, os impactos das atividades relacionadas às obras no rio serão amplamente abordados ao longo das ações do PEA, em especial no ciclo de palestras dos conteúdos específicos (Linha de Ação C) e nos módulos introdutórios referentes à contextualização do empreendimento e processo de licenciamento. Além disso, o PEA tem como um dos objetivos fomentar a criação de um grupo ou conjunto deles para atuarem como agentes de sensibilização ambiental. Esta ação será detalhada no Plano de Trabalho.

6.1.7.6.3.2 Objetivos Geral e específicos

O objetivo das ações de educação ambiental no âmbito dos territórios das localidades de Ilha Bela e Vila Brasil é o empoderamento da população residente proporcionando melhoria nos aspectos de renda e capacitação profissional.

Especificamente, o PEA, em sua ação voltada às localidades visa o desenvolvimento de ações que geram incremento de renda local com o intuito de qualifica-las nos aspectos relacionados à capacitação profissional em turismo, hotelaria e demais áreas voltadas à recepção do público volante, que por ventura venha a ser incrementado a partir da implantação do empreendimento.

Em suma, o PEA tem como objetivo específico:

- Desenvolver atividades formativas a fim de atender as expectativas do público e de forma adequada ao contexto socioambiental no qual se inserem.

6.1.7.6.3.3 Metas

- Realização de no mínimo 12 (doze) horas de capacitação em curso de geração de renda em artesanato;
- Realização de no mínimo 28 (vinte e oito) horas de capacitação em curso de geração de renda em turismo e hotelaria;

6.1.7.6.3.4 Indicadores de monitoramento

- Quantitativo de horas de qualificação em curso de geração de renda versus quantitativo de horas previstas;
- Quantitativo de participantes das capacitações, por gênero, idade e local de residência;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a metodologia utilizada em cada capacitação;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange aos materiais didáticos utilizados em cada capacitação;
- Percentual acima de 80% de avaliações positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a carga horária aplicada em cada capacitação.

6.1.7.6.3.5 Sujeito da ação educativa

O sujeito da ação educativa será prioritariamente a população residente nas localidades de Ilha Bela e Vila Brasil, com o apoio da associação de moradores, ou não, sendo que a mobilização deverá contemplar todos os moradores residentes nas localidades, além dos ribeirinhos presentes no trajeto entre Oiapoque e Vila Brasil.

6.1.7.6.3.6 Metodologia

De acordo com o DSAP, no âmbito das oficinas participativas, foram definidas as temáticas para o PEA, a partir do interesse popular, que estão apresentadas abaixo. É válido informar que antes do início efetivo da atividade de sensibilização/ qualificação/capacitação serão apresentados esclarecimentos sobre os cuidados e a correta destinação dos resíduos sólidos gerados na localidade, os riscos quanto à contaminação da água e doenças com vetores ou de veiculação hídrica, formas de acesso à informação, controle social e esclarecimentos sobre às expectativa da população quanto à melhoria no fornecimento de energia com a instalação do empreendimento, oportunidades de trabalho, além de outros temas presentes nos registros de ouvidoria.

- (I) Artesanato: aprimoramento das técnicas já conhecidas e conhecimento de nova técnicas e materiais para trabalhar, como o reuso de alguns resíduos tais como pet e latinha. Desta forma acreditam que aumentará a renda familiar e diminuirá o descarte de resíduos;

A proposta de capacitação visa o desenvolvimento e melhoria de práticas que as localidades já executam, bem como conhecer outros potenciais materiais e técnicas, seja o reuso de alguns resíduos, ou de recursos naturais como cipós e sementes.

A atividade terá duração mínima de 12 (doze) horas e tem o intuito de criar meios de incrementar a renda familiar, sendo uma alternativa para a atividade pesqueira, principal fonte de renda local.

- (II) Capacitação para melhoria dos serviços em hotelaria e turismo, cujo projeto será denominado de Incremento e fortalecimento do turismo local.

Esta atividade possui como foco a integração de todos os serviços da comunidade (comércio, catraias, restaurantes, artesanato), com o intuito de aumentar a renda pelo aquecimento do turismo e serviços locais, com mão de obra mais qualificada;

Sugere-se que a capacitação seja realizada com duração mínima de 28 horas totais, subdividida em até dois módulos (Curso básico de francês e Curso de Formação de condutores (ecoturismo), e seja realizado por meio de parceria com empresa ou órgão com experiência comprovada no tema.

6.1.7.6.3.7 Ações

Em resumo as ações previstas para a execução do PEA nas localidades de Ilha Bela e Vila Brasil são:

- Execução de cursos de qualificação e capacitação e geração de renda local;

6.1.7.6.3.8 Monitoramento e avaliação

Serão elaborados relatórios por fase das ações, sendo elas: planejamento, mobilização, capacitações/atividades, finalização. Os relatórios contemplarão os meios de monitoramento do PEA.

6.1.7.6.4 Bairro do Russo

6.1.7.6.4.1 Justificativa do projeto

O bairro do Russo é uma localidade inserida no município de Oiapoque com relação direta com as instalações de geração e distribuição que a empresa Voltalia já possui no município, dentre elas a Subestação de Energia, que interligará a PCH ao sistema.

O bairro do Russo não conta com nenhuma associação comunitária local, e possui cerca de 200 habitantes. Apesar de não existir uma liderança formal que represente os moradores do bairro, as pessoas costumam se reunir apenas para encontros religiosos na igreja ou para os festejos em datas comemorativas. Profissionalmente, as ações são individuais, mas como ação coletiva, as mulheres costumam se reunir em mutirão para prepararem juntas as comidas que serão servidas nas comemorações.

Os residentes afirmam que a localidade é a que possui pior estrutura dentre os bairros localizados no centro urbano do município, uma vez, que há a precariedade da iluminação pública, o que gera problemas relacionados à segurança e ao funcionamento dos estabelecimentos comerciais.

Não há escola e nem posto de saúde, além de não receberem visita dos agentes comunitários de saúde. O bairro fica próximo ao lixão do município, e os moradores reclamam do mau cheiro e dos problemas de saúde e proliferação de doenças acarretados pela contaminação da água, presença de moscas e altos índices de malária e dengue.

A localidade não possui nenhuma fonte de geração de renda, diferente daquelas relacionadas à sede urbana de Oiapoque. Na localidade registram-se poucos empreendedores e autônomos no bairro e a população busca colocação profissional na prestação de serviços domésticos e construção civil.

6.1.7.6.4.2 Objetivos Geral e específicos

O objetivo das ações de educação ambiental no âmbito dos territórios das localidades do bairro do Russo é o fortalecimento da população residente proporcionando melhoria nos aspectos de renda e capacitação profissional.

Especificamente, o PEA, em sua ação voltada às localidades visa o desenvolvimento de ações que gerem incremento de renda local com o intuito de qualifica-las nos aspectos relacionadas ao empreendedorismo e técnicas administrativas.

6.1.7.6.4.3 Metas

- Realização de 40 horas de capacitação estimada em curso de geração de renda em empreendedorismo e administração de empresas.

6.1.7.6.4.4 Indicadores de monitoramento

- Número de horas de qualificação em curso de geração de renda versus número de horas previstas;
- Número de participantes das capacitações, por gênero, idade e local de residência;
- Acima de 80% de avaliação positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a metodologia utilizada na capacitação, materiais didáticos e carga horária

6.1.7.6.4.5 Sujeito da ação educativa

O sujeito da ação educativa será prioritariamente a população residente no bairro do Russo, com o apoio da associação de moradores, ou não, sendo que a mobilização deverá contemplar todos os moradores residentes nas localidades.

6.1.7.6.4.6 Metodologia

Temáticas para o PEA são apresentadas a seguir. Destaca-se que antes do início efetivo da atividade de sensibilização/qualificação/capacitação será apresentado esclarecimentos sobre os cuidados e a correta destinação dos resíduos sólidos gerados na localidade, os riscos quanto à contaminação da água e doenças com vetores ou de veiculação hídrica, formas de acesso à informação, controle social e esclarecimentos sobre às expectativas da população quanto a melhora no fornecimento de energia com a instalação do empreendimento, oportunidades de trabalho, além de outros temas presentes nos registros de ouvidoria:

(I) Capacitação de empreendedorismo

Citou-se durante as oficinas a oportunidade de incremento na renda, aproveitando as iniciativas individuais e a existência de pequenas empreendedoras na produção de alimentos, além dos mutirões, no qual as mulheres já se reúnem como costume, para prepararem juntas os alimentos servidos em festas comemorativas na comunidade.

A atividade deverá considerar a capacidade de produção local e vislumbrará a organização social, formalização e técnicas empresariais de administração e de desenvolvimento de negócios.

A atividade terá duração estimada de 40 horas e será voltada à população residente no bairro do Russo com o intuito de criar meios de incrementar a renda familiar.

6.1.7.6.4.7 Ações

Em resumo as ações previstas para a execução do PEA na localidade do bairro do Russo são:

- Execução de cursos de qualificação e capacitação e geração e renda;

6.1.7.6.4.8 Monitoramento e avaliação

Serão elaborados relatórios por fase das ações, sendo elas: planejamento, mobilização, capacitações/atividades, finalização. Os relatórios contemplarão os meios de monitoramento do PEA.

6.1.7.7 Ações referentes a Linha de Ação C

A linha de ação C se refere à interface do Programa de Educação Ambiental com os demais programas do PBA, a ser abordado no **Item 6.2.12**, e outros programas desenvolvidos pela iniciativa privada, ONGs e pelo poder público, através de parcerias e apoio a outros programas e organismos da sociedade civil, conforme apresentado a seguir. É válido ressaltar que esta ação depende da receptividade, aceite e validação dos atores locais a serem envolvidos.

6.1.7.7.1.1 Justificativa do projeto

É de fundamental importância que todas as comunidades sejam niveladas quanto ao conhecimento sobre o empreendimento, seus impactos associados, questões sobre meio ambiente, segurança e saúde, os programas implementados, dentre outros.

6.1.7.7.1.2 Objetivos Geral e específicos

Os objetivos dessas ações é informar e discutir com as comunidades contempladas pelo PEA sobre assuntos relevantes sobre o empreendimento seus impactos associados, questões sobre meio ambiente, segurança e saúde, os programas implementados, dentre outros.

Especificamente, é de fundamental importância que os residentes da AID de PCH Cafesoca tenham acesso às informações transparentes e com linguagem adequada para que possam estimular o seu senso crítico e a sua participação social no âmbito do processo de licenciamento ambiental e desenvolvimento do empreendimento.

6.1.7.7.1.3 Metas

Realização de 96 horas estimadas de Projeto de Ciclos de Palestras e Rodas de Conversa dividido em três atividades propostas sobre meio ambiente, saúde e segurança.

6.1.7.7.1.4 Indicadores de monitoramento

- Número de atividades realizadas versus número de atividades previstas;
- Número de horas de atividades realizadas versus número de horas previstas;
- Número de participantes das capacitações, por gênero, idade e local de residência em cada comunidade;
- Acima de 80% de avaliação positivas realizadas pelo público das capacitações, no que tange a metodologia utilizada na capacitação, materiais didáticos e carga horária.

6.1.7.7.1.5 Sujeito da ação educativa

O sujeito da ação educativa será prioritariamente a população residente nas comunidades contempladas por este PEA, com o apoio da associação de moradores, ou não, sendo que a mobilização deverá contemplar todos os moradores residentes nas localidades.

6.1.7.7.1.6 Metodologia

Estão previstos Ciclos de de Palestras e Rodas de Conversa sobre Meio Ambiente e Saúde e nos eventos globais semestrais de meio Ambiente, Saúde e Segurança. Serão realizadas palestras sobre as temáticas interrelacionadas com outras Programas implementados no âmbito do licenciamento da PCH Salto Cafesoca, ou seja, temáticas relacionadas aos impactos do empreendimento e a relação com os outros programas do PBA. Ainda, será realizada uma capacitação em Primeiros Socorros para cada comunidade.

A carga horária de mínima das atividades será prevista entre 8 a 16 horas de formação, de acordo com cada projeto proposto, onde o detalhamento será apresentado no Plano de Trabalho Executivo do PEA.

(I) Projeto Ciclo de Palestras / Rodas de Conversa de Meio Ambiente e Saúde

O ciclo de palestras de Meio Ambiente e Saúde visa promover a interação diálogo entre as comunidades do PEA e o poder público, através de rodas de conversa que possibilitem: (I) a apresentação dos projetos e políticas públicas direcionadas para as localidades, além das dificuldades de atuação enquanto governo municipal; (II) explanação dos anseios das comunidades e dificuldades relacionadas ao acesso aos serviços e políticas públicas, relacionadas principalmente à saúde e meio ambiente; (III) abordagem de temáticas relacionadas aos impactos do empreendimento que devam ser trabalhados com a população impactada e assim se relacionar com outros programas do PBA, com a enfoque diferenciado a cada comunidade.

Esta ação tem como objetivo qualificar o debate e fortalecer a participação popular nos debates sobre as políticas públicas locais, com a integração entre os diferentes públicos através de rodas de conversa. Os encontros podem também trazer ações práticas, como por exemplo, mutirões de limpeza, a depender da proposta ou projetos dos representantes. As rodas de conversa relacionadas aos impactos do empreendimento poderão ser ministradas pelos colaboradores das obras, responsáveis pelos programas ambientais, além dos educadores da Ecology. Estes encontros também visam também trazer discussões sobre o empreendimento, os impactos associados a cada comunidade e percepção dos moradores sobre os mesmos.

A ONG Pegadas de Oiapoque é uma associação ambiental dedicada à conservação dos tracajás, Podocnemis unifilis (tracajá) e P. expansa (tartaruga da Amazônia). O projeto é realizado em parceria com o ICMBio e integra o PQO (Projeto Quelônios do Oiapoque), que por sua vez está inserido no PQA (Projeto Quelônios da Amazônia). A área de abrangência da ONG contempla as localidades de Ilha Bela e Vila Brasil.

Conforme apresentado no DSAP, a ONG é declaradamente contrária a instalação do empreendimento de geração hidrelétrica e se mostrou contrária, inclusive à participação de qualquer atividade relacionada ao PEA. Nesse sentido, sugere-se que seja proposto termo de parceria entre o empreendedor e a organização da sociedade civil com o intuito de estabelecer propostas de atuação conjunta entre o PEA e a organização e que contemple minimamente os seguintes aspectos:

- Identificação dos ninhos e apoio na coleta dos ovos;
- Apoio nas atividades de solturas;
- Educação ambiental sobre a necessidade de cuidado e defesa dos quelônios da Amazônia e a participação das localidades nessa tarefa.

A carga horária e os esforços relacionados ao termo de parceria deverão ser alinhados durante a elaboração do termo e devem ser compatíveis com o tamanho do empreendimento e o com os impactos por ele gerado.

Deve-se salientar que os esforços relacionados a esta ação serão infomadas nos relatórios de acompanhamento anual.

(II) Projeto Capacitação em Primeiros Socorros

Esta ação será realizada em todas as comunidades relacionadas ao PEA com o apoio do Corpo de Bombeiros local, mediante alinhamentos prévios, e devem considerar o atendimento básico para acidentes domésticos em geral (queimaduras, fraturas, sufocamento/engasgamento, etc.), acidentes com animais peçonhentos (cobras, aranhas, escorpiões, etc.) e atendimentos iniciais para casos de afogamento. A carga horária sugerida para esta ação é de 8 horas por comunidade (Bairro do Russo, Clevelândia do Norte; Prainhas I e II, Ilha Bela e Vila Brasil). Lembrando-se do esforço em unir as comunidades de Clevelândia Norte com Prainhas I e II, e Ilha Bela com Vila Brasil, com consulta antecipada às comunidades.

Tal temática se justifica uma vez que a logística de deslocamento para o Oiapoque só é possível de barco e que a assistência médica não chega na localidade. A capacitação poderá ser ministrada por profissional do corpo técnico do empreendedor ou por meio de parceria com instituição com expertise comprovada.

A capacitação deverá ser realizada cada uma das comunidades do PEA, observando as especificidades e condições específicas de cada comunidade.

É válido reiterar que a atividade apresentará os principais cuidados de assepsia e formas de proporcionar ao acidentado os primeiros socorros e a um atendimento inicial, não invasivo, não evitando ou pormenorizando a necessidade de procurar centro de referência ou hospital imediatamente em caso de emergência.

(III) Evento Global de Meio Ambiente, Saúde e Segurança

O Evento terá como público prioritário a totalidade do público alvo do PEA, incluindo as comunidades envolvidas, para participação, principalmente trazendo devolutiva sobre o andamento dos Projetos do PEA. Este evento funcionará como ferramenta para abordagem diferenciada e integrada às demais propostas de sensibilização trabalhadas no PEA.

O evento deverá ter palestras e/ou apresentações da vivência de atores locais, como instituições locais ou mesmo gestão pública no que se refere a boas práticas ambientais realizadas no município, além da distribuição de materiais informativos, coffee break, dinâmicas em grupo e atividades de sensibilização e mutirão de limpeza de resíduos.

Para a realização do Evento serão priorizadas articulações com instituições locais, tais como, a ONG Pegadas do Oiapoque, Projeto Quelônios do Oiapoque, Exército, PARNA Montanhas do Tumucumaque (ICMBio) e com o poder público local (Secretarias de Assistência Social, Saúde, meio Ambiente, Turismo e Cultura), além das instituições de ensino locais, como a UNIFAP, para estabelecer parceria quanto à utilização dos espaços e infraestruturas para o evento e para a realização de palestras temáticas.

No âmbito das temáticas ambientais serão discutidas questões relacionadas à Sensibilização e Realização para Resíduos Sólidos, aspectos relacionados às potencialidades turísticas, da paisagem natural e biodiversidade amazônica, bem como aspectos culturais da relação homem e natureza.

Em adição, no âmbito da saúde, estão previstas ações trimestrais junto com o Programa de Saúde Pública, buscando sempre que sejam realizadas nas comunidades ou em local que o público considere mais apropriado, sobre os temas relacionados a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao empreendimento (ruído e poeira), a exposição de risco às doenças vetoriais (dengue, zika, chikungunya, malária, entre outros), ISTs/Aids, uso abusivo de álcool e outras drogas, e abuso e exploração de pessoas. Essas ações buscam promover atendimento de atenção básica, mediante o estabelecimento das parcerias. A atividade será realizada com características de ações sociais e promoverá a aferição de pressão, vacina, saúde bucal, alerta sobre exploração sexual, distribuição de

camisinha, entre outras atividades que promovam a sensibilização das comunidades no que diz respeito aos cuidados e prevenção de doenças comuns na região, em especial, àquela em situação de vulnerabilidade. A ação contará com a participação da Secretaria de Saúde, mediante alinhamentos prévios, para apresentações das políticas públicas locais para a área de saúde e os mecanismos de controle desta área, sensibilização quanto à importância dos cuidados básicos de higiene e prevenção de doenças.

6.1.7.7.1.7 Ações

Em resumo as ações previstas para a execução do PEA nas localidades contempladas neste PEA:

- Projeto Ciclo de Palestras / Rodas de Conversa de Meio Ambiente e Saúde;
- Projeto Capacitação em Primeiros Socorros; e
- Evento Global de Meio Ambiente, Saúde e Segurança.

6.1.7.7.1.8 Monitoramento e avaliação

Serão elaborados relatórios anuais contendo todas as ações executadas por meio dos apoios aos demais programas, instituições e organismos sociais presentes no município de Oiapoque, em especial nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

6.1.8 Elaboração de Materiais Didáticos

Para apoiar a realização das atividades que compõe o Programa de Educação Ambiental, deverão ser produzidos os seguintes materiais:

- Cartazes, convites e folhetos para comunicação e mobilização das comunidades: os cartazes e folhetos têm como objetivo apoiar a divulgação das atividades do PEA nas Linhas de Ação A e B, convidando os integrantes das comunidades a participarem;
- Cartilha ou material de apoio às atividades formativas: um dos produtos do PEA será a produção gráfica de materiais lúdico-pedagógicos para apoiar as capacitações propostas, tais quais: Organização Comunitária, Saúde, Valorização da Economia Local e Resíduos Sólidos;
- Banners e materiais informativos para eventos: nos eventos de Saúde, deverão ser feitos ao menos 2 banners com informações relevantes sobre cuidados com a saúde.

Tais materiais serão elaborados e executados de maneira inter-relacionada com o PCS e demais programas afins.

A orientação da IN nº 02/2012 do IBAMA para empreendimentos de licenciamento federal deverá ser aplicada, devendo constar nos materiais impressos e digitais o texto: “A realização deste PEA é *uma medida mitigatória exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA*”.

6.1.9 Articulação Institucional e Atualização de Atores Locais

O Programa de Educação Ambiental deverá retomar os contatos estabelecidos na fase de Diagnóstico com o objetivo de reestabelecer o vínculo com a gestão pública e demais atores institucionais, para firmar parcerias no que tange à execução de atividades do PEA.

Os encontros deverão ser realizados presencialmente para apresentação do Plano de Trabalho, dos objetivos, metas e indicadores a serem alcançados e da importância da participação das Secretarias envolvidas nas atividades propostas.

Vale salientar que será apresentado nos relatórios de acompanhamento anual informações sobre os esforços para realização dessa ação.

6.1.10 Instituições Envolvidas

Tendo em vista o desenvolvimento das ações do Programa de Educação Ambiental, faz-se necessário o envolvimento com instituições da área de influência do empreendimento, a exemplo das Secretarias Municipais de Educação e de Meio Ambiente, bem como instituições de ensino, como escolas e universidades, públicas ou privadas, com o intuito da formação de parcerias como forma de apoio à execução das atividades do PEA.

Também poderão ser envolvidas associações, grupos comunitários e ONGs locais com atuação na área de meio ambiente e educação ambiental.

As informações sobre os esforços realizados para essa ação serão indicadas no relatório de acompanhamento anual.

6.1.11 Monitoramento e Avaliação

Tendo em vista o acompanhamento e avaliação das atividades propostas, deverão ser realizadas avaliações quantitativas e qualitativas relativas aos conteúdos trabalhados, de acordo com cada público-alvo.

Para as ações formativas a serem realizadas nas localidades da AID e ADA, após a finalização de cada ação desenvolvida, será efetuada uma avaliação, mais especificamente uma pesquisa de satisfação com amostra dos públicos, a respeito dos métodos, metodologias, materiais didáticos utilizados e conteúdos trabalhados, com o objetivo de aferir a efetividade de tais atividades e o grau de satisfação dos públicos-alvo.

Esta avaliação irá subsidiar ações de ajustes no projeto e planejamento pedagógicos. Importante mencionar que a avaliação será elaborada em uma linguagem acessível e apropriada para cada tipo de público.

Serão ainda produzidos relatórios parciais quadrimestrais e relatórios consolidados anuais, abrangendo todas as atividades propostas realizadas.

Cabe salientar que para as metas que não possuem aferição numérica, será demonstrado nos relatórios de acompanhamento as ações que comprovam seu atendimento.

6.1.12 Inter-relação com outros Programas

O Programa de Educação Ambiental relaciona-se com os seguintes programas ambientais: Programa de Monitoramento de Condição de Vida da População da ADA, Programa de Saúde Pública, Plano Ambiental para Construção (PAC); Plano de Gestão Ambiental (PGA); Programa de Supressão Vegetal (PSV); Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade de Água (PMLQA); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Plano de Ação de Controle da Malária (PACM); Programa de Comunicação Social (PCS) e Plano Integrado de Relacionamento com Comunidades do Entorno das Hidrelétricas (PIRCEH) (Quadro 6-3). Além de outros programas desenvolvidos pela iniciativa privada, ONGs e pelo poder público, mencionados no Item 6.1.7.7.

Quadro 6-3 - Inter-relação do PEA com outros programas.

| Programas Ambientais inter-relacionados com o PEA | Interface com o PEA |
|---|---|
| Programa de Monitoramento de Condição de Vida da População da ADA | Projetos de fortalecimento comunitário e geração de renda, participação na gestão ambiental pública. |
| Programa de Saúde Pública | Potencial fortalecimento da intersetorialidade da saúde ambiental x saúde pública, sobreposição de conteúdos, ações e públicos de interesse. |
| Plano Ambiental para Construção (PAC) | Acompanhamento da obra e impactos relacionados em cada fase, principalmente no deslocamento dos ribeirinhos. Estruturação de ao menos um grupo focal por comunidade ou conjunto delas, desde que logisticamente viável, para atuarem como agentes da sensibilização ambiental junto ao restante da população impactada, principalmente nos primeiros três meses da obra. O andamento da obra e impactos associados serão abordados ao longo da implementação do PEA, sendo um conteúdo específico a ser abordado continuamente com o público-alvo do PEA. |
| Plano de Gestão Ambiental (PGA) | Acompanhamento dos resultados e possíveis interfaces com os públicos e conteúdos das ações educativas. |
| Programa de Supressão Vegetal (PSV) | |
| Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade de Água (PMLQA) | |
| Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) | |
| Plano de Ação de Controle da Malária (PACM) | Ações interligadas com saúde ambiental e acesso aos serviços básicos. |
| Programa de Comunicação Social (PCS) | Sobreposição de públicos, apoio na mobilização, divulgação e integração das ações e informações do PEA e demais programas. |
| Plano Integrado de Relacionamento com Comunidades do Entorno das Hidrelétricas (PIRCEH) | Sobreposição de públicos e interesses. |

6.1.13 Atendimento aos Requisitos Legais

- Constituição Federal de 1988, que trata dos Direitos Sociais e do Meio Ambiente;
- Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei nº.6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, regulamenta a Lei nº 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;

- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente;
- Instrução Normativa IBAMA nº 02 de 27 de março de 2012;
- Nota Técnica IBAMA nº 02 de 23 de março de 2018;
- Nota Técnica Nº 119/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA.

6.1.14 Recursos Humanos

A equipe técnica efetiva, necessária para a implantação do programa, deverá conter no mínimo 1 (um) profissional com experiência comprovada em educação ambiental e 1 (um) profissional com experiência comprovada em metodologias participativas, assim como profissionais qualificados para execução do curso de Primeiros Socorros, Organização Comunitária, Valorização da Economia Local e Reutilização de Materiais Recicláveis que sejam habilitados e capacitados para execução das atividades propostas.

Para a elaboração dos materiais do programa, recomenda-se que seja feito por um designer gráfico, e o conteúdo, elaborado por um profissional especialista em educação ambiental.

6.1.15 Cronograma Executivo

O Programa de Educação Ambiental deverá ser iniciado imediatamente após obtenção da licença de instalação (LI) do empreendimento e deverá ser executado durante toda a fase de instalação podendo ser estendido para a fase de operação, conforme ilustra a **Quadro 6-4**.

Quadro 6-4 - Cronograma de execução do Programa de Educação Ambiental.

| MARCOS PRINCIPAIS | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | |
|---|--------------------------------------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--|--|
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | | |
| | CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensacadeira | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | |
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | Cronograma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | |
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA de Planejamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planejamento Inicial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Articulação e Mobilização dos Sujeitos prioritários da Ação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA EXECUTIVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboração de material Didático | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projeto Gestão Ambiental Participativa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | |
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| Projeto Incremento e fortalecimento ao turismo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projeto Capacitação em artesanato | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projeto Elaboração de Projetos e Captação e Gestão de Recursos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projeto Fomento à qualificação local | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projeto Ciclo de Palestras e Rodas de Conversas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Apoio ao Programa de saúde pública | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evento Anual de Meio Ambiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios Intermediários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório Consolidado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.1.16 Equipe Técnica Responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração e revisão do Programa está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | Registro | CTF | Empresa | Função no Projeto |
|--------------------------|-------------|------------------|---------|----------------|-------------------|
| Fábio Resende Rodrigues | Geógrafo | CREA 20.329/D-DF | 4102644 | Ambientare | Elaboração |
| Tatiana Balbão | Bióloga | CRBIO 45972/02 | 3879863 | Ecology Brasil | Revisão |
| Patricia Silva | Oceanógrafa | RG 27843210-4 | 4341000 | Ecology Brasil | Revisão |
| Larissa Quaresma do Lago | Bióloga | CRBIO 7889702 | 5146766 | Ecology Brasil | Revisão |

6.1.17 Bibliografia

Quintas, José da Silva. Introdução à Gestão Ambiental Pública - Brasília: Edições IBAMA, 2002.

Uema, Elizabeth Eriko. Pensando e Praticando a Educação Ambiental no Processo de Gestão Ambiental, Controle Social e Participação no Licenciamento – Brasília. Ibama, 2006.

6.2 PEAT: SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES DO EMPREENDIMENTO (COMPONENTE II)

6.2.1 Justificativa

O Subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) é o Componente II do Programa de Educação Ambiental e visa sensibilizar os trabalhadores envolvidos na construção da PCH Salto Cafesoca quanto à compreensão sobre os danos, riscos e benefícios do empreendimento para o qual trabalham, tal como questões ligadas a convivência harmoniosa nas relações de trabalho e no contato com a comunidade local, visando capacitá-los para realizar as operações de forma compatível com a preservação e conservação dos recursos naturais e com a dinâmica socioambiental da região.

Seguindo as orientações da INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 2, DE 27 DE MARÇO DE 2012 e NOTA TÉCNICA Nº 119/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, que estabelecem as bases técnicas para programas de educação ambiental, apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes emitidas pelo Ibama, as ações deverão contemplar todos os trabalhadores envolvidos diretamente nas fases de instalação e operação do empreendimento e devem considerar as seguintes linhas de ação: (A) Saúde (temas como alcoolismo, drogas, DST e AIDS, gravidez na adolescência, vetores de doenças; animais peçonhentos, etc.); (B) Interação com os recursos naturais, abordando questões como caça, pesca, queimadas, desmatamento, resíduos, etc.; (C) Interação com a comunidade local, abordando questões como segurança pública, valores éticos, culturais e morais, convivência e respeito com as diferenças.

O PEAT também visa difundir as normas de segurança do trabalho a serem adotadas com a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e apresentar as questões de fronteira entre o Brasil e o

Departamento Francês da Guiana, em especial aos cuidados nas relações com o público em trânsito e o acesso às áreas de divisa, evitando, assim conflitos e desentendimentos.

6.2.2 Objetivos

Os itens a seguir são os principais objetivos específicos do subprograma:

- Realizar ações junto aos trabalhadores que envolvam as questões direcionadas ao convívio interno, saúde, segurança e boas práticas no ambiente de trabalho, bem como as implicações do empreendimento no ambiente físico, natural e social, tal qual as interferências decorrentes da própria presença (trabalhadores) na dinâmica da população local;
- Trabalhar as noções de comportamento socialmente adequado no ambiente de trabalho, nos alojamentos, refeitórios e na relação com as comunidades locais;
- Orientar e sensibilizar os trabalhadores do empreendimento para que tenham um melhor entendimento sobre as medidas de minimização e mitigação de impactos socioculturais, econômicos e ambientais;
- Apresentar as questões de fronteira entre o Brasil e o Departamento Frances da Guiana, em especial aos cuidados nas relações com o público em trânsito e o acesso as áreas de divisa, evitando, assim conflitos e desentendimentos;
- Sensibilizar e difundir, para o público-alvo, conceitos gerais de preservação do meio ambiente da região amazônica, de modo a compatibilizar as especificações técnicas do empreendimento com a legislação ambiental brasileira evitando não-conformidades durante a fase de obras, em especial àquelas relacionadas à caça, ou uso predatório dos recursos naturais locais;
- Orientar os trabalhadores do empreendimento para a prevenção às queimadas, de forma a garantir a proteção da vida silvestre e conservação das matas ciliares; e
- Difundir as normas de segurança do trabalho a serem adotadas durante as obras e utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

6.2.3 Metas

As seguintes metas foram estabelecidas para o presente subprograma:

- Instruir e envolver 100% dos trabalhadores do empreendimento com ações e/ou materiais do Programa de Educação Ambiental em todas as etapas da obra;
- Realizar campanhas trimestrais relacionadas às normas de convivência com as comunidades do entorno, com os demais trabalhadores, normas de higiene e gestão dos resíduos gerados no âmbito dos alojamentos, repúblicas, ou frentes de obra;

- Elaborar ao menos 1 material informativo a ser distribuído no ato da contratação do colaborador e que contenha informações sobre as normas de convivência do alojamento e república e de formas de comunicação com a população do entorno do empreendimento;
- Realizar campanhas trimestrais ou de maior frequência enfatizando as formas de transmissão e prevenção de doenças transmissíveis, inclusive sexuais, e a problemática da prostituição infantil e da corrupção de menores;
- Realizar ao menos uma ação no primeiro trimestre da obra com a apresentação dos aspectos relacionados ao licenciamento ambiental, as fases do empreendimento, os impactos identificados e os conjuntos de medidas executivas determinadas para a mitigação dessas alterações;
- Realizar ações trimestrais de apresentação dos resultados parciais dos programas ambientais de monitoramento e de mitigação de impactos que estão sendo executados pelo empreendimento
- Distribuição de ao menos (01) material gráfico e realizar ao menos (01) uma apresentação oral sobre questões fronteiriças e os cuidados que a temática exige no que tange às ações de ir e vir, entre outras questões;
- Realizar no primeiro semestre da fase de implantação do empreendimento exposição dialogada, preferencialmente com os colaboradores contratados de outras regiões, sobre as características da Amazônia, a legislação ambiental vigente, e a importância e características do empreendimento;
- Realizar ações trimestrais que contenham informações relacionadas às boas práticas construtivas; procedimentos de supressão de vegetação; medidas para evitar incêndios florestais; prevenção à contaminação de olhos e graxas presentes nos equipamentos e emissão excessiva de ruídos e manutenção dos equipamentos e veículos utilizados na obra;
- Realizar ações trimestrais ou conforme cronograma de fases da obra com a apresentação dos aspectos de segurança, incluindo a temática de direção defensiva, sinalização e respeito aos limites de velocidade nas vias de acesso, prevenção de acidentes com fauna, e cuidados com os recursos naturais da região;
- Executar ações mensais sobre os cuidados com a segurança e a necessidade da correta utilização de Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos ao longo de todas as fases do empreendimento; e
- Elaborar ao menos um (01) material informativo a ser distribuído no ato da contratação do colaborador e que contenha informações sobre as normas gerais de segurança do canteiro e outras.

6.2.4 Indicadores de Desempenho

O PEAT possui como indicadores principais os seguintes itens:

- Temas trabalhados nas ações educativas do PEAT em relação ao previsto;
- Número de trabalhadores da obra por etapa versus Número de trabalhadores envolvidos e orientados nas atividades do Programa;

- Número de ocorrências de segurança ou não conformidades relacionadas aos usos de recursos naturais por período de obra;
- Número total das ações de educação por público X por temática trabalhada X por fase de obra;
- Número de materiais informativos elaborados x número de exemplares distribuídos por fase de obra x número de profissionais contratados por fase de obra;
- Apresentar nos relatórios de acompanhamento comprovação de participação dos trabalhadores nas ações e o número de ações desenvolvidas por tema e por etapa da obra;
- Número total das ações voltadas para as normas de higiene e gestão dos resíduos gerados no âmbito dos alojamentos, repúblicas, ou frentes de obra;
- Número de materiais informativos distribuídos;
- Número de ocorrências de crimes ambientais, sexual e outros agravos por período de obra denunciados pela comunidade registrados no sistema de ouvidoria do empreendimento;
- Informações relacionadas ao licenciamento ambiental e ações de mitigação de impacto ambiental, que os colaboradores são diretamente envolvidos, inseridas nas ações educativas do PEAT em relação ao previsto;
- Número de apresentações realizadas sobre resultados dos programas ambientais executados pelo empreendimento;
- Quantidade de material gráfico distribuído sobre questões fronteiriças;
- Quantidade de apresentação realizada sobre questões fronteiriças;
- Número total das ações realizadas de divulgação sobre as características da Amazônia, a legislação ambiental vigente, e a importância e características do empreendimento;
- Número total das ações realizadas (exposições dialogadas e/ou ações de boas práticas);
- Número de ações realizadas relacionadas às boas práticas construtivas; procedimentos de supressão de vegetação; medidas para evitar incêndios florestais; prevenção a contaminação de óleos e graxas presentes nos equipamentos e emissão excessiva de ruídos e manutenção dos equipamentos e veículos utilizados na obra;
- Número de ações realizadas a respeito de segurança no trânsito, prevenção de acidentes com fauna e cuidados com outros recursos naturais;
- Número total de ações de educação sobre os cuidados com a segurança e a necessidade da correta utilização de Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos ao longo de todas as fases do empreendimento; e
- Quantidade de colaboradores que receberam informativo no ato da contratação, sobre normas gerais de segurança do canteiro de obras, em relação à quantidade de pessoas contratadas.

Quadro 6-5 - Objetivos Específicos, Metas e Indicadores do Programa de Educação Ambiental para os trabalhadores.

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | METAS | INDICADORES |
|--|---|---|
| Realizar ações junto aos trabalhadores que envolvam as questões direcionadas ao convívio interno, saúde, segurança e boas práticas no ambiente de trabalho, bem como as implicações do empreendimento no ambiente físico, natural e social, tal qual as interferências decorrentes da própria presença (trabalhadores) na dinâmica da população local. | Instruir e envolver 100% dos trabalhadores do empreendimento com ações e/ou materiais do Programa de Educação Ambiental em todas as etapas da obra | Temas trabalhados nas ações educativas do PEAT em relação ao previsto |
| | | Número de trabalhadores da obra por etapa versus Número de trabalhadores envolvidos e orientados nas atividades do Programa |
| | | Número de ocorrências de segurança ou não conformidades relacionadas aos usos de recursos naturais por período de obra |
| | | Número total das ações de educação por público X por temática trabalhada X por fase de obra |
| | | Número de materiais informativos elaborados x número de exemplares distribuídos por fase de obra x número de profissionais contratados por fase de obra |
| | | Apresentar nos relatórios de acompanhamento comprovação de participação dos trabalhadores nas ações e o número de ações desenvolvidas por tema e por etapa da obra |
| Trabalhar as noções de comportamento socialmente adequado no ambiente de trabalho, nos alojamentos, refeitórios e na relação com as comunidades locais. | Realizar campanhas trimestrais relacionadas às normas de convivência com as comunidades do entorno, com os demais trabalhadores, normas de higiene e gestão dos resíduos gerados no âmbito dos alojamentos, repúblicas, ou frentes de obra. | Número total das ações voltadas para as normas de higiene e gestão dos resíduos gerados no âmbito dos alojamentos, repúblicas, ou frentes de obra. |
| | Elaborar ao menos 1 material informativo a ser distribuído no ato da contratação do colaborador e que contenha informações sobre as normas de convivência do alojamento e república e de formas de comunicação com a população do entorno do empreendimento. | Número de materiais informativos distribuídos. |
| | Realizar campanhas trimestrais ou de maior frequência enfatizando as formas de transmissão e prevenção de doenças transmissíveis, inclusive sexuais, e a problemática da prostituição infantil e da corrupção de menores. | Número de ocorrências de crimes ambientais, sexual e outros agravos por período de obra denunciados pela comunidade registrados no sistema de ouvidoria do empreendimento |
| Orientar e sensibilizar os trabalhadores do empreendimento para que tenham um melhor entendimento sobre as medidas de minimização e mitigação de impactos socioculturais, econômicos e ambientais. | Realizar ao menos uma ação no primeiro trimestre da obra com a apresentação dos aspectos relacionados ao licenciamento ambiental, as fases do empreendimento, os impactos identificados e os conjuntos de medidas executivas determinadas para a mitigação dessas alterações. | Informações relacionadas ao licenciamento ambiental e ações de mitigação de impacto ambiental, que os colaboradores são diretamente envolvidos, inseridas nas ações educativas do PEAT em relação ao previsto |
| | Realizar ações trimestrais de apresentação dos resultados parciais dos programas ambientais de monitoramento e de mitigação de impactos que estão sendo executados pelo empreendimento | Número de apresentações realizadas sobre resultados dos programas ambientais executados pelo empreendimento. |
| Apresentar as questões de fronteira entre o Brasil e o Departamento Frances da Guiana, em especial aos cuidados nas relações com o público em trânsito e o acesso as áreas de divisa, evitando, assim conflitos e desentendimentos. | Distribuição de ao menos (01) material gráfico e realizar ao menos (01) uma apresentação oral sobre questões fronteiriças e os cuidados que a temática exige no que tange às ações de ir e vir, entre outras questões. | Quantidade de material gráfico distribuído sobre questões fronteiriças. |
| | | Quantidade de apresentação realizada sobre questões fronteiriças. |

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | METAS | INDICADORES |
|--|--|--|
| Sensibilizar e difundir, para o público-alvo, conceitos gerais de preservação do meio ambiente da região amazônica, de modo a compatibilizar as especificações técnicas do empreendimento com a legislação ambiental brasileira evitando não-conformidades durante a fase de obras, em especial àquelas relacionadas à caça, ou uso predatório dos recursos naturais locais. | Realizar no primeiro semestre da fase de implantação do empreendimento exposição dialogada, preferencialmente com os colaboradores contratados de outras regiões, sobre as características da Amazônia, a legislação ambiental vigente, e a importância e características do empreendimento. | Número total das ações realizadas de divulgação sobre as características da Amazônia, a legislação ambiental vigente, e a importância e características do empreendimento. |
| | | Número total das ações realizadas (exposições dialogadas e/ou ações de boas práticas). |
| Orientar os trabalhadores do empreendimento para a prevenção às queimadas, de forma a garantir a proteção da vida silvestre e conservação das matas ciliares. | Realizar ações trimestrais que contenham informações relacionadas às boas práticas construtivas; procedimentos de supressão de vegetação; medidas para evitar incêndios florestais; prevenção à contaminação de olhos e graxas presentes nos equipamentos e emissão excessiva de ruídos e manutenção dos equipamentos e veículos utilizados na obra. | Número de ações realizadas relacionadas às boas práticas construtivas; procedimentos de supressão de vegetação; medidas para evitar incêndios florestais; prevenção à contaminação de óleos e graxas presentes nos equipamentos e emissão excessiva de ruídos e manutenção dos equipamentos e veículos utilizados na obra. |
| Difundir as normas de segurança do trabalho a serem adotadas durante as obras e utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI). | Realizar ações trimestrais ou conforme cronograma de fases da obra com a apresentação dos aspectos de segurança, incluindo a temática de direção defensiva, sinalização e respeito aos limites de velocidade nas vias de acesso, prevenção de acidentes com fauna, e cuidados com os recursos naturais da região. | Número de ações realizadas a respeito de segurança no trânsito, prevenção de acidentes com fauna e cuidados com outros recursos naturais. |
| | Executar ações mensais sobre os cuidados com a segurança e a necessidade da correta utilização de Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos ao longo de todas as fases do empreendimento. | Número total de ações de educação sobre os cuidados com a segurança e a necessidade da correta utilização de Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos ao longo de todas as fases do empreendimento |
| | Elaborar ao menos um (01) material informativo a ser distribuído no ato da contratação do colaborador e que contenha informações sobre as normas gerais de segurança do canteiro e outras. | Quantidade de colaboradores que receberam informativo no ato da contratação, sobre normas gerais de segurança do canteiro de obras, em relação à quantidade de pessoas contratadas. |

6.2.5 Público-alvo

O subprograma de Educação Ambiental para Trabalhadores - PEAT é direcionado aos trabalhadores envolvidos no empreendimento objeto do licenciamento, dessa forma, possui o seguinte público alvo:

- Trabalhadores e colaboradores contratados e terceiros para as obras de implantação do empreendimento e de todas suas infraestruturas associadas.

6.2.6 Método e DESCRIÇÃO do programa

O Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) tem o objetivo de sensibilizar os trabalhadores por meio da educação ambiental crítica e continuada, através de uma linguagem adequada e didática, de modo que estes possam avaliar danos, riscos e benefícios do empreendimento para o qual trabalham e identifiquem o papel que desempenham para a construção de uma relação sustentável entre comunidade, meio ambiente e o cotidiano da obra.

As atividades serão conduzidas pela equipe de Educação Ambiental, e poderão ser realizadas em parceria com equipes de outros programas ambientais, a depender da temática, como: Programa de Saúde Pública; Plano Ambiental para Construção (PAC); Plano de Gestão Ambiental (PGA); Programa de Supressão Vegetal (PSV); Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade de Água (PMLQA); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Plano de Ação de Controle da Malária (PACM); Programa de Comunicação Social (PCS) e Plano Integrado de Relacionamento com Comunidades do Entorno das Hidrelétricas (PIRCEH).

Para tanto, serão utilizadas dinâmicas integrativas de curta duração, de forma a atrair a atenção e envolver o público com o seu conteúdo, visando a absorção das informações trabalhadas, por meio do uso de recursos didático-pedagógicos, materiais audiovisuais e materiais impressos, como apostilas e outros materiais educativos impressos, como cartilhas, apresentação em *Power Point* e apresentação de material audiovisual.

Estão previstas ainda, como instrumento de apoio pedagógico, a produção/distribuição de materiais de educação ambiental, tais como *folders*, a serem utilizados de maneira integrada para orientar os trabalhadores quanto aos procedimentos ambientalmente corretos no exercício de suas funções.

Serão utilizados diversos materiais gráficos para apoiar a realização das atividades, a exemplo de *banners*, jogos educativos, *folder* do evento anual, Guia de Bolso (Código de Conduta), notas informativas e cartazes.

Cada recurso será aplicado de acordo com a interação do público com o programa, interesse, nível de participação, facilidade de compreensão das temáticas e expectativas, cuja utilização do material será avaliada pelo consultor/coordenador do projeto de acordo com a demanda, mediante as variantes anteriormente levantadas.

Os trabalhos voltados para este público deverão envolver os seguintes temas: abuso sexual; relações de gênero; tráfico de drogas; doenças sexualmente transmissíveis; doenças causadas por vetores; comportamentos e problemas no trânsito; posturas adequadas no cotidiano do trabalho; atitudes e comportamentos no local de trabalho; uso de EPIs e higiene pessoal; e cuidados com o meio ambiente, no que tange à preservação da fauna e flora, procedimentos de supressão vegetal; medidas para evitar incêndios florestais; assuntos relacionados às boas práticas construtivas, prevenção à contaminação, emissão excessiva de ruídos; sensibilização de respeito à sinalização e aos limites de velocidades estabelecidos para as vias de acessos; gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes, bem como proteção do material arqueológico eventualmente encontrado na obra. Ressalta-se que ainda deverá ser inserido como tema de palestras voltadas aos trabalhadores da obra, o aumento da caça e captura de xerimbabo.

Tais temas deverão ser apresentados em uma linguagem adequada, enfocando ainda a legislação ambiental e conceitos gerais sobre os demais programas do empreendimento que preveem inter-relação com trabalhadores, como ruído e gestão de resíduos, entre outros.

Importante ressaltar que, durante a execução do Programa, alguns temas poderão ser incluídos na listagem proposta, visando à adequação junto às demandas do empreendimento e, sobretudo, dos trabalhadores que são o público-alvo.

Recomenda-se seguir a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - 9394/96 - para que cada atividade seja realizada para um público de até 60 trabalhadores, preferencialmente durante a jornada de trabalho e fora dos horários de descanso, podendo essas horas serem divididas conforme necessidade e acordo realizado entre as empreiteiras. As atividades serão desenvolvidas em lugares apropriados, como refeitórios, alojamentos, e deverão estar alinhadas com as demandas de logística do empreendedor e das empresas subcontratadas, ou ainda atividades remotas, em ambientes abertos ou turmas menores, atendendo protocolos sanitários relacionados à Covid-19.

Para o PEAT foram consideradas as etapas e atividades a seguir (**Quadro 6-6**).

Quadro 6-6 - Atividades do PEAT.

| Etapas | Atividades |
|--|---|
| Planejamento Etapa I | Atividade 1 – Articulação e mobilização |
| | Atividade 2 – Planejamento Pedagógico e Logístico das Ações Educativas |
| Executiva Etapa II | Atividade 3 - Produção de materiais didáticos e informativos |
| | Atividade 4 – Palestras Trimestrais |
| | Atividade 5 - Palestras Mensais |
| | Atividade 6 - Oficina para elaboração coletiva do Código de Conduta Personalizado |
| | Atividade 7 - Campanhas Temáticas |
| | Atividade 8 - Exposição Dialogada |
| | Atividade 9 - Ações de Saúde e Segurança |
| Monitoramento e Avaliação Etapa III | Atividade 11 – Monitoramento e Avaliação |

- **Atividade 1: Articulação e Mobilização**

Esta etapa prevê a articulação e mobilização dos profissionais que desenvolverão o PEAT. Deverá iniciar também as tratativas com o público-alvo do PEAT, a fim de viabilizar a execução das Oficinas de Formação. Essas atividades deverão ser acordadas com a empreiteira de modo que os espaços de convivência dos canteiros e refeitórios sejam disponibilizados para as ações, ou outras estratégias remotas, criando assiduidade do PEAT na rotina dos trabalhadores.

- **Atividade 2: Planejamento Pedagógico e Logístico das Ações Educativas**

Essa atividade objetiva planejar a logística operacional relativa à viabilização das ações educativas e técnico-pedagógicas, no que tange aos conteúdos e metodologias das mesmas, com elaboração dos Planos de aula das Oficinas, bem como a pauta dos materiais didáticos. Os educadores mobilizados para o PEAT atuarão nesse planejamento técnico-pedagógico e logístico-operacional para as Oficinas. Nesta etapa, será elaborado o material para utilização nas atividades deste Programa.

- **Atividade 3: Produção de materiais didáticos e informativos**

Os materiais a serem utilizados como apoio às atividades do PEAT, sejam audiovisuais ou impressos, estão descritos a seguir:

- *Materiais educativos impressos* esses materiais serão bases de apoio para as capacitações desenvolvidas pelo PEAT. Poderão reunir informações educativas, informações locais e regionais e outros temas socioambientais definidos como prioritários por este Programa. No presente caso, serão produzidas cartilhas, que atuarão como materiais educativos para alguns temas essenciais como código de conduta, relacionamento com a comunidade, implicações relacionadas à instalação do empreendimento e saúde e segurança do trabalho.

- Apresentação em PowerPoint: serão produzidas apresentações com diversos temas e conteúdos dirigidos aos diferentes públicos-alvo do Programa;
- Apresentação de material áudio visual: serão produzidas apresentações e selecionados vídeos educativos com diversos temas e conteúdos dirigidos aos diferentes públicos-alvo do Programa;
- Banner: material informativo pontual (fixo ou itinerante) destinado a apresentação de conteúdo voltado a uma ação específica;
- Jogos educativos: material lúdico destinado às dinâmicas de grupo e de conscientização ambiental, voltado a estimular o desenvolvimento do grupo no que diz respeito à relação com o meio ambiente e as temáticas específicas do PEAT.
- Folder: material que apresentará as informações de programação do evento anual do meio ambiente, além de informações sobre a conservação do meio ambiente, dicas e conteúdos didáticos voltados aos colaboradores.
- Guia de Bolso – Código de Conduta: material que apresentará padrões esperados de conduta moral e ética exigidos para todos os colaboradores diretos e de empresas terceirizadas, com o intuito de estabelecer parâmetros de boa convivência com os moradores do entorno do empreendimento, os usuários do rio Oiapoque, e as demais populações direta ou indiretamente envolvida na implantação da PCH.
- Notas informativas: material periódico a ser produzido pelo programa no final de cada fase da implantação e início da operação do empreendimento, abordará em linguagem orientativa, clara e ilustrativa, informações atualizadas sobre o andamento das obras da PCH e das infraestruturas associadas e seus respectivos programas ambientais, considerando especificidades de cada uma das fases (finalizada e iniciada), quais cargos seriam abertos, suas características e pré-requisitos além de informações gerais de segurança, saúde, entre outros;
- Cartazes: os cartazes abordarão temas pontuais que mereçam destaque de informação e elaborados em linguagem simples, objetiva e clara, a serem fixados em locais de grande circulação. Para o público interno, os cartazes deverão apresentar: oportunidades de emprego na LT, divulgação de medidas de segurança, saúde e cuidados com o meio ambiente, cuidados com animais silvestres e animais peçonhentos, datas comemorativas de meio ambiente, procedimentos de gestão do empreendimento, medidas relacionadas a impactos e programas ambientais, entre outros.

Todos os materiais serão elaborados e executados de maneira interrelacionada com o PCS e demais programas afins.

A orientação da IN nº 02/2012 do IBAMA para empreendimentos de licenciamento federal deverá ser aplicada, devendo constar nos materiais impressos e digitais o texto: *“A realização deste PEAT é uma medida mitigatória exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA”*.

- **Atividade 4: Palestras Trimestrais**

As palestras serão trimestrais, realizadas pela equipe de educadores ambientais, com duração de duas horas, visando o treinamento dos gestores (gerentes/encarregados/técnicos/chefes das empreiteiras, responsáveis pelos trabalhadores das frentes de obra) como multiplicadores das temáticas do PEAT nas frentes de trabalho por meio dos Diálogos Diários sobre Meio Ambiente Saúde e Segurança (DDS). Esta atividade visa aumentar a troca de informações, sanar dúvidas e discutir a temática socioambiental diariamente nas frentes de obras. Serão discutidas temáticas sobre a importância da manutenção e proteção dos recursos naturais, cuidado com a saúde dos trabalhadores e a segurança das operações e também dos trabalhadores; conduta para uma boa convivência entre os trabalhadores e com as comunidades do entorno, assim como qualquer outro assunto relevante para esses trabalhadores.

- **Atividade 5: Palestras Mensais**

A realização de Oficinas de Formação será iniciada no primeiro mês de obras, devendo haver distribuição de materiais confeccionados na Etapa II: Atividade 3 – Elaboração do Material Didático desse PEAT.

Para os trabalhadores em geral, serão realizadas pela equipe de educadores ambientais palestras mensais e suas temáticas podem estar relacionadas também a outros programas com interface com o PEAT. Essa é uma atividade realizada com 100% dos trabalhadores e a definição do tema é feita mensalmente de acordo com o interesse e com o andamento das obras. A ocorrência de não-conformidades pode, por exemplo, levar à definição de um tema específico que auxilie os trabalhadores a alterarem sua prática para que as mesmas não mais ocorram.

Destaca-se que a primeira palestra abordará aspectos relacionados ao licenciamento ambiental, as fases do empreendimento, os impactos identificados e os conjuntos de medidas executivas determinadas para a mitigação dessas alterações. Caso seja identificada a necessidade por parte dos trabalhadores e os responsáveis pelas frentes de obra, esse tema será discutido novamente e aprofundado em outras palestras.

- **Atividade 6: Oficina para elaboração coletiva do Código de Conduta**

Nesta etapa, serão realizadas Oficinas que objetivam a produção coletiva de um material didático personalizado voltado à divulgação das normas de convivência (ética, social, ambiental e cultural) para os trabalhadores das frentes de obras.

Para essa atividade, foi prevista a sua execução em dois momentos da obra (uma vez ao ano), no início e meio. A equipe deverá articular com as construtoras a fim de conciliar o melhor cronograma para execução das atividades neste período.

- **Atividade 7: Campanhas Temáticas**

Serão realizadas campanhas temáticas trimestrais complementares às palestras propostas acima, com duração de 1 hora, e assuntos relevantes sobre o empreendimento, a operação e os trabalhadores.

- **Atividade 8: Exposição Dialogada**

Será realizada no primeiro semestre da fase de implantação do empreendimento uma exposição dialogada, preferencialmente com os trabalhadores contratados de outras regiões, com duração de 1 hora, sobre as características da Amazônia, a legislação ambiental vigente, e a importância e características do empreendimento.

- **Atividade 9: Ações de Saúde e Segurança**

Serão realizadas ações mensais com duração de 30 minutos sobre os cuidados com a segurança e a necessidade da correta utilização de Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos ao longo de todas as fases do empreendimento.

- **Atividade 10: Evento Anual de Meio Ambiente**

O Evento Anual de Meio Ambiente e Saúde poderá, ou não, ocorrer conjuntamente com essa atividade também prevista no PEA. Tem como objetivo apresentar experiências socioambientais exitosas e discutir de forma mais integrada os temas socioambientais abordados ao longo das palestras, assim como os atores locais envolvidos, promovendo uma maior interação entre os públicos do Programa de Educação Ambiental.

- **Atividade 11: Monitoramento e Avaliação**

Tendo em vista o acompanhamento e avaliação das atividades propostas, deverão ser realizadas avaliações quantitativas e qualitativas relativas aos conteúdos trabalhados, de acordo com cada público-alvo e a descrição detalhada da ação conjunta com outros programas presentes no licenciamento ambiental.

Ressalta-se que a equipe técnica deverá acompanhar, ao longo de todo o período de obra, as atitudes dos trabalhadores com relação às questões ambientais, visando realizar oficinas de reforço, sempre que necessário, uma vez que a educação ambiental deve ter um caráter continuado.

Após a finalização de cada ação formativa desenvolvida, será efetuada uma avaliação, mais especificamente uma pesquisa de satisfação com amostra dos públicos, a respeito dos métodos, metodologias, materiais didáticos utilizados e conteúdos trabalhados, com o objetivo de aferir a efetividade de tais atividades e o grau de satisfação dos trabalhadores em relação às atividades desenvolvidas.

Esta avaliação irá subsidiar ações de ajustes no projeto e planejamento pedagógicos. Importante mencionar que a avaliação será elaborada em uma linguagem acessível e apropriada para cada tipo de público.

Serão ainda produzidos relatórios parciais quadrimestrais e relatórios consolidados anuais, abrangendo todas as atividades propostas realizadas e comprovação de participação dos trabalhadores nas ações e o número de ações desenvolvidas por tema e por etapa da obra.

6.2.7 Interrelação com outros Programas

O Subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores relaciona-se com os seguintes programas ambientais: Programa de Saúde Pública; Plano Ambiental para Construção (PAC); Plano de Gestão Ambiental (PGA); Programa de Supressão Vegetal (PSV); Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade de Água (PMLQA); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Plano de Ação de Controle da Malária (PACM); Programa de Comunicação Social (PCS); Programa de Saúde Pública (PSP); e Plano Integrado de Relacionamento com Comunidades do Entorno das Hidrelétricas (PIRCEH).

6.2.8 Atendimento a Requisitos Legais

- Constituição Federal de 1988, que trata dos Direitos Sociais e do Meio Ambiente;
- Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei nº.6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, regulamenta a Lei nº 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente;
- Instrução Normativa IBAMA nº 02 de 27 de março de 2012;
- Nota Técnica IBAMA nº 02 de 23 de março de 2018;
- Nota Técnica Nº 119/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA.

6.2.9 Recursos Necessários

6.2.9.1 Recursos Humanos

6.2.9.1.1 Execução

A equipe técnica efetiva, necessária para a implantação do programa, deverá conter no mínimo 2 (dois) profissionais com experiência comprovada em educação ambiental com experiência na apresentação e utilização de práticas participativas e que dominem os temas relacionados ao licenciamento ambiental, às fases do empreendimento, aos impactos identificados e aos conjuntos de medidas executivas determinadas para a mitigação dessas alterações.

Espera-se que em apoio à equipe fixa do programa sejam contratados os seguintes profissionais palestrantes com experiências nos seguintes temas:

- Direção defensiva, sinalização e respeito aos limites de velocidade nas vias de acesso, prevenção de acidentes com fauna, e cuidados com os recursos naturais da região;
- Características da Amazônia, a legislação ambiental vigente, e a importância e características do empreendimento;

- Boas práticas construtivas; procedimentos de supressão de vegetação; medidas para evitar incêndios florestais; prevenção à contaminação de olhos e graxas presentes nos equipamentos e emissão excessiva de ruídos e manutenção dos equipamentos e veículos utilizados na obra;
- Normas de higiene e gestão dos resíduos gerados no âmbito dos alojamentos, repúblicas, ou frentes de obra.

Informa-se que poder-se-á contar com profissionais que dominem um ou mais temas destes acima elencados. Para a elaboração dos materiais do programa, recomenda-se que seja feito por um designer gráfico, e o conteúdo, elaborado por um profissional especialista em educação ambiental.

6.2.10 Cronograma Executivo

O PEAT deverá ser iniciado imediatamente após obtenção da licença de instalação (LI) do empreendimento e deverá ser executado durante toda a fase de instalação, conforme ilustra a **Quadro 6-7**.

Quadro 6-7 - Cronograma de execução do Programa de Educação Ambiental para trabalhadores.

| MARCOS PRINCIPAIS | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--|
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--|
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA DE PLANEJAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Articulação e Mobilização | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planejamento Pedagógico e Logístico das Ações Educativas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA EXECUTIVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Palestras com responsáveis das frentes de obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Palestras com os trabalhadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Oficina para Elaboração Coletiva do Código de Conduta Personalizado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas Temáticas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exposição Dialogada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ações de Saúde e Segurança | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evento Anual de Meio Ambiente e Saúde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Produção de materiais didáticos e informativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | |
|---------------------------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| | abr/ 21 | mai/ 21 | jun/ 21 | jul/2 1 | ago/ 21 | set/2 1 | out/ 21 | nov/ 21 | dez/ 21 | jan/2 2 | fev/2 2 | mar/ 22 | abr/ 22 | mai/ 22 | jun/ 22 | jul/2 2 | ago/ 22 | set/2 2 | out/ 22 | nov/ 22 | dez/ 22 | jan/2 3 | fev/2 3 | mar/ 23 | |
| Relatórios Intermediários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório Consolidado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.2.11 Equipe Responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração e revisão do Programa está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | Registro | CTF | Empresa | Função no Projeto |
|--------------------------|-------------|------------------|---------|----------------|-------------------|
| Fábio Resende Rodrigues | Geógrafo | CREA 20.329/D-DF | 4102644 | Ambientare | Elaboração |
| Tatiana Balbão | Bióloga | CRBIO 45972/02 | 3879863 | Ecology Brasil | Revisão |
| Patricia Silva | Oceanógrafa | RG 27843210-4 | 4341000 | Ecology Brasil | Revisão |
| Larissa Quaresma do Lago | Bióloga | CRBIO 7889702 | 5146766 | Ecology Brasil | Revisão |

6.2.12 Bibliografia

Quintas, José da Silva. Introdução à Gestão Ambiental Pública - Brasília: Edições IBAMA, 2002.

Uema, Elizabeth Eriko. Pensando e Praticando a Educação Ambiental no Processo de Gestão Ambiental, Controle Social e Participação no Licenciamento – Brasília. Ibama, 2006.

6.3 ANEXOS

6. Programa de Educação Ambiental (PEA)
Anexo I - Diagnóstico Socioambiental Participativo



PCH Salto Cafesoca

Diagnóstico Socioambiental Participativo para PEA

Agosto 2018

ÍNDICE

| | |
|--|--------------|
| 1 - Apresentação | 1/32 |
| 2 - Abrangência | 1/32 |
| 3 - Público de Interesse | 2/32 |
| 3.1 - Poder Público | 2/32 |
| 3.2 - Comunidades | 2/32 |
| 3.3 - Organizações da Sociedade Civil | 3/32 |
| 4 - Metodologia | 3/32 |
| 4.1 - Alinhamento de Discurso | 3/32 |
| 4.2 - Mobilização do Público | 4/32 |
| 4.3 - Realização de Reuniões e Oficinas | 4/32 |
| 4.4 - Coleta de Dados | 5/32 |
| 5 - Resultados | 5/32 |
| 5.1 - Reuniões com o Poder Público | 6/32 |
| 5.1.1 - Secretaria Municipal de Meio Ambiente | 6/32 |
| 5.1.2 - Secretaria Municipal de Saúde | 8/32 |
| 5.1.3 - Secretaria Municipal do Trabalho e da Assistência Social | 10/32 |
| 5.1.4 - Secretaria Municipal de Educação | 11/32 |
| 5.2 - Oficinas nas Comunidades | 12/32 |
| 5.2.1 - Prainhas I e II | 12/32 |
| 5.2.2 - Clevelândia do Norte | 14/32 |
| 5.2.3 - Ilha Bela e Vila Brasil | 17/32 |
| 5.2.4 - Bairro do Russo | 20/32 |
| 5.3 - Pegadas de Oiapoque | 22/32 |
| 6 - Matriz de potencialidades do PEA | 28/32 |
| 6.1 - Logística e Infraestrutura | 31/32 |

| | |
|---------------------------------|--------------|
| 7 - Equipe Técnica | 32/32 |
|---------------------------------|--------------|

ANEXOS

Anexo 1 Roteiros de Entrevistas

Anexo 2 Listas de Presença

Anexo 3 Lista de Contatos

1 - APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) para o detalhamento do Projeto de Educação Ambiental (PEA) a ser incorporado no Plano Básico Ambiental (PBA) para a obtenção da Licença de Instalação (LI) no processo de licenciamento ambiental conduzido pelo IBAMA, referente à Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Cafesoca, no município de Oiapoque, Estado do Amapá. As atividades em campo para a realização do DSP ocorreram entre 9 e 17 de julho de 2018, totalizando nove dias de levantamento de dados. O presente documento tem como objetivo subsidiar o planejamento e o roteiro pedagógico para a implementação do PEA.

2 - ABRANGÊNCIA

A área do empreendimento se localiza nas corredeiras do Salto Cafesoca, no Rio Oiapoque, nas proximidades das Prainhas I e II, e de Clevelândia do Norte, área militar cerca de 5 km rio acima de Oiapoque sede. O Rio Oiapoque representa a fronteira com o Departamento francês da Guiana Francesa. A porção urbana do município se localiza nas margens do Rio Oiapoque e no seu entorno há terras indígenas reconhecidas pela FUNAI e os PARNAS do Cabo Orange e das Montanhas do Tumucumaque, ambos gerenciados pelo ICMBio.

Além da sede do município do Oiapoque, onde ficam localizadas as Secretarias Municipais intervenientes ao empreendimento, e das comunidades residentes nas Prainhas I e II e Clevelândia do Norte, próximas à área pretendida para a instalação da PCH, também foram incluídos deste DSP: o Bairro do Russo, por se localizar em frente às instalações da subestação (SE) Oiapoque Energia e demais empreendimentos da Votalia (UHE termoeletrica e usina fotovoltaica), e serão afetados pela instalação da Linha de Transmissão (LT) para interligar a PCH e a SE; e as comunidades de Ilha Bela e Vila Brasil, que apesar de se localizarem cerca de 100 km rio acima, serão afetadas pelo empreendimento em função dos deslocamentos via barco, necessários para o abastecimento dessas localidades, cujos insumos provenientes de Oiapoque sede são transportados pelo rio, sendo o único acesso de passagem para esses moradores.

A **Figura 2-1** ilustra a localização geográfica do empreendimento e pontos de relevância social para este DSP, nas margens do Rio Oiapoque.



Figura 2-1 - Pontos de relevância para o DSP.

3 - PÚBLICO DE INTERESSE

Constituem-se como público de interesse deste DSP os seguintes grupos, conforme determinados na AII e AID do Meio Socioeconômico do RAS da atividade: Representantes de órgãos públicos governamentais, Organizações da sociedade civil, Lideranças comunitárias, formais e informais, moradores com potencial de serem diretamente afetados pelas obras de implantação.

3.1 - PODER PÚBLICO

- Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal do Trabalho e da Assistência Social; e
- Secretaria Municipal de Educação.

3.2 - COMUNIDADES

- Prainhas I e II;
- Clevelândia do Norte;
- Vila Brasil e Ilha Bela; e
- Bairro do Russo.

3.3 - ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL

- Organização Não Governamental (ONG) Pegadas do Oiapoque.

4 - METODOLOGIA

As primeiras ações para o desenvolvimento do DSP corresponderam à mobilização e nivelamento da equipe técnica. Para tal, foram selecionados dois profissionais com experiência prévia na área de Diagnóstico Socioambiental e em Educação ambiental. Foram então disponibilizados para leitura o capítulo do Meio Socioeconômico do RAS da atividade e as diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa nº 2 do IBAMA (IN IBAMA nº 02/2012) e demais documentos pertinentes à execução do trabalho. Além disso, foram realizadas reuniões internas de alinhamento e planejamento.

A apropriação do discurso adotado, a mobilização das partes interessadas, as abordagens para a realização das oficinas e reuniões para a coleta de dados, tanto com o poder público como com as comunidades, consistiram nas principais estratégias deste DSP. As ações serão descritas a seguir.

4.1 - ALINHAMENTO DE DISCURSO

Para padronizar as ações e a coleta das informações ao longo dos encontros com o público de interesse, a equipe se apropriou do seguinte discurso, levando em consideração as limitações técnicas acerca de detalhes e histórico do projeto e o objetivo da equipe em campo. O escopo do discurso aplicado ao longo dos encontros consistiu em:

- Apresentação da equipe e da Ecology Brasil como empresa subcontratada da Votalia para a realização do detalhamento do PEA;
- Contextualização sobre o empreendimento (caracterização e localização);
- Desdobramentos e esclarecimentos da etapa de licença prévia no processo de licenciamento ambiental da PCH Cafesoca;
- Recado da negativa do exército sobre a utilização de acesso continental como alternativa à transposição de carga e pessoas oriundas principalmente de Ilha Bela e Vila Brasil, e apresentação da solução pensada pela Votalia. Também foram anotadas as dúvidas referentes ao projeto, para serem encaminhadas à Votalia, para futuros esclarecimentos de sua equipe de engenharia;

- Esclarecimentos dos objetivos e foco do encontro, sendo a coleta de dados para subsidiar o PEA a principal finalidade da presença desta equipe no local;
- Limitações de escopo do PEA; e
- Realização da reunião e/ou oficina para o DSP e coleta de dados (facilitação e problematização das demandas e temáticas comentadas pelo público local).

4.2 - MOBILIZAÇÃO DO PÚBLICO

As abordagens realizadas com os representantes do Poder Público consistiram em visitas presenciais nas Secretarias supracitadas no Item 3.1. deste relatório. De modo geral, foram realizados dois eventos em cada Secretaria, devido principalmente às divisões internas de responsabilidades e disponibilidade dos agentes públicos em reunir as informações solicitadas.

Nas comunidades referenciadas no item 3.2. a equipe buscou um primeiro contato com lideranças formais e informais, bem como a existência de associações de moradores, para reunir esforços de mobilização com os representantes para a participação comunitária na oficina agendada em acordo com as partes, considerando os melhores horários para a participação efetiva da comunidade. Para a mobilização das comunidades das Prainhas I e II, Vila Brasil e Ilha Bela, foi contratado um agente local para convidar as pessoas, definir o espaço e datas dos encontros.

Com a ONG Pegadas do Oiapoque foram realizados três encontros envolvendo a mobilização, coleta de dados e complementações das informações.

4.3 - REALIZAÇÃO DE REUNIÕES E OFICINAS

As abordagens com o público de interesse tiveram o escopo relatado no item 4.1. Alinhamento de discurso e seguiram um roteiro que foi elaborado previamente, na fase de planejamento das atividades de campo (). No entanto, o formato dos encontros seguiu a peculiaridade de cada público. Para o Poder Público, foram realizadas pequenas reuniões individuais com os representantes, em função da dificuldade de reunir um grupo dedicado para um momento único de coleta de dados.

Para as comunidades, o formato adotado foi de oficina, em função da reunião ter um maior número de indivíduos presentes. Com a utilização de cartolinas e tarjetas, a equipe conduziu de

forma padronizada, nas diferentes comunidades, o roteiro para a coleta de dados e retrato fiel da realidade local.

Para cada ponto provocado e levantado pelo público, a equipe de campo problematizava com as limitações de escopo do PEA e/ou da viabilidade logística operacional da demanda, de acordo com as diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa nº 2 do IBAMA (IN IBAMA nº 02/2012), a fim de amenizar possíveis expectativas e facilitar a delimitação do escopo do PEA.

4.4 - COLETA DE DADOS

Apesar do roteiro aplicado ser direcionado para a totalidade do público de interesse, alguns grupos demandaram coleta de dados mais específicas, a exemplo do poder público, cuja preocupação do DSP foi identificar, como ponto de partida, as potenciais ou já existentes ações, iniciativas e programas que o município desenvolve ou pretende implementar. Nesta abordagem também se buscou o mapeamento da intersectorialidade das pastas e seus projetos.

Para as comunidades buscou-se entender quais dessas ações municipais estavam ao alcance e seriam efetivas, quais as principais carências e demandas socioambientais do local, quais as principais fontes de renda da comunidade, quais ações a comunidade realiza de forma individual e coletiva, quais as percepções positivas e/ou negativas acerca da instalação da PCH, bem como as percepções locais do potencial e reconhecimento turístico da região.

Para ambos os públicos, também foram identificadas as potenciais demandas e temáticas para o subsídio da implementação do PEA.

5 - RESULTADOS

No total foram realizadas quatro oficinas nas comunidades: (I) Bairro do Russo, (II) Prainhas I e II, (III) Clevelândia do Norte e (IV) Ilha Bela e Vila Brasil, totalizando um público de cerca de 85 pessoas participando do DSP nessas localidades, mesmo que a lista de presença conste 62 assinaturas, muitas pessoas não quiseram ou apresentaram dificuldade de assinar. As abordagens com o Poder Público totalizaram seis encontros, considerando a realização de reuniões setorializadas nos departamentos específicos das secretarias municipais, ou a necessidade de complementação das informações. O detalhamento dos encontros com o Poder Público e as comunidades serão descritas ao longo deste item. As listas de presença dos encontros estão disponíveis no . A lista de contatos dos pontos focais do público de interesse no .

5.1 - REUNIÕES COM O PODER PÚBLICO

Durante as abordagens com o poder público, buscou-se entender a estrutura organizacional da mesma, conhecer as iniciativas já em andamento para identificar potencialidades para o PEA, registro das principais carências e demandas relatadas como problemáticas regionalizadas, o mapeamento das expectativas com o PEA; o levantamento de possíveis temáticas a serem implementadas, as potenciais sobreposições intersetoriais, bem como as percepções positivas e negativas sobre o empreendimento. O **Quadro 5-1**. Apresenta as datas de visitação e os representantes das secretarias intervenientes ao DSP.

Quadro 5-1 - Detalhamento do DSP realizado com o Poder Público.

| Poder Público | Data das Reuniões | Representantes / Função |
|---|--------------------------|---|
| Secretaria Municipal de Meio Ambiente | 09/07/2018 11/07/2018 | Equipe: Evaldo dos santos Júnior, Diniely Duarte dos Santos, Maelen Cristina dos Santos, Cristiane Caripuna Gomes, André Castro Gabriel e Secretário: Oscar Gislael |
| Secretaria de Saúde | 09/07/2018 10/07/2018 | Isaú Macena - Secretário Fernanda Soares - Coordenadora da Atenção Básica |
| Secretaria de Educação | 10/07/2018 | Monica do Socorro Vidal Pinto - Coordenadora Pedagógica |
| Secretaria do Trabalho e Assistência Social | 10/07/2018 | Roseleide de Souza Araújo - Secretária |

5.1.1 - Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Perfil: Ao longo dos dois encontros realizados na Secretaria de meio Ambiente foi possível perceber uma equipe engajada que está se estruturando para atuar nas diversas frentes da gestão ambiental pública, sendo esta equipe técnica distribuída nas seguintes funções: (I) licenciamento, (II) educação ambiental, (III) fiscalização, (IV) monitoramento, além da presença do subsecretário e de uma engenheira ambiental. O secretário Oscar Gislael participou apenas do segundo encontro.

Demandas e carências: A equipe da secretaria relatou que a principal carência do município na gestão pública ambiental é a questão do resíduo, seja pela situação do lixão, como da falta de coleta seletiva, além da cultura da população em descartar os resíduos de forma inadequada nas ruas, rios e igarapés. A falta de saneamento também foi relatada como demanda crítica no município, bem como sua relação com a proliferação de doenças. Um aterro controlado está em fase de estudos, mas o município depende dos recursos do Estado.

Ações, Iniciativas e Programas: Em relação aos programas, ações e iniciativas, a secretaria informou que está em fase de estruturação e pretende colocar em prática projetos como: (I) Sensibilização ambiental nas escolas, incluindo no currículo das escolas a temática da educação ambiental, e (II) Blitz ambiental - ação educativa em parceria com a polícia, com foco na redução do uso de sacolas plásticas.

Temáticas para o PEA: Como proposta de temas norteadores do PEA, sugeriram: (I) oficina de reuso de materiais, com intuito de diminuição de resíduos sólidos e geração de renda (venda dos produtos produzidos através da reutilização dos materiais); (II) oficina de compostagem, para redução de resíduos orgânicos. No entanto, a SEMMAM acredita que o PEA não deveria ser uma ação pontual e citaram que no processo de licenciamento da Hidrelétrica de Ferreira Gomes, no rio Araguari, a empresa responsável estruturou as secretarias de meio ambiente dos dois municípios vizinhos ao empreendimento, com compra de terreno, construção de sede, equipamentos e carro.

Percepções sobre o empreendimento: Sobre a percepção dos representantes da secretaria em relação ao empreendimento: (I) reconhecem que a geração de energia é positiva para o município e desde a instalação de Votalia, os problemas de falta de energia são atribuídos à deficiência na distribuição; (II) entendem que com a oferta energética das matrizes fotovoltaica e PCH, os custos com combustível para geração de energia podem ser reduzidos, dessa forma a empresa poderia investir mais na comunidade; (III) em relação à paisagem cênica e impactos no turismo, não veem como negativo, pelo pequeno porte da PCH e porque as quedas que a população utiliza para lazer durante o verão se localizam no lado francês, e não na região onde o empreendimento pretende ser instalado; (IV) demonstram preocupação com os impactos e alterações da biodiversidade local; e (V) questionam sobre a efetividade do funcionamento da PCH na época do verão.

Uma peculiaridade desta secretaria foi o grande interesse e vontade de acompanhar e participar das ações do DSP nas comunidades. Neste momento não seria tecnicamente interessante envolver o poder público na fase da coleta das informações, pelo risco de isenção das reais percepções ambientais da comunidade, e nem possível, pelos procedimentos internos de segurança da empresa. No entanto, é uma realidade a ser considerada para a fase de implementação do PEA. A **Figura 5-1** ilustra os encontros realizados na SEMMAM.



Figura 5-1 - Registros fotográficos dos dois encontros realizados na SEMMAM

5.1.2 - Secretaria Municipal de Saúde

Perfil: A secretaria é bastante atribulada e demandada, uma vez que é responsável pelo funcionamento e gestão dos equipamentos municipais: (I) seis Unidades Básicas de Saúde (UBS) nas localidades de Infraero, Vila Vitória, Julieta Palmerin, Planalto, Nova Esperança (única com atendimento odontológico) e Clevelândia do Norte; (II) cinco Postos de Saúde (Cassiporé, Vila Velha do Cassiporé, Taparabú, Vila Brasil, Ilha Bela). Todas as unidades funcionam de segunda à sexta-feira, das 7:30 às 17:30; (III) Equipes de Saúde da Família baseadas nas UBS, mas atendem nas residências. Cada equipe conta com 1 médico, 1 enfermeiro, 1 técnico em enfermagem e 5 ou 6 agentes comunitários de saúde. A secretaria conta com um total de 39 agentes de saúde e um Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) com psicólogo, fisioterapeuta e nutricionista. O Secretário e a responsável pela Atenção Básica relataram que assumiram a Secretaria há dois meses e neste sentido ainda estão se apropriando das demandas, mas foram extremamente solícitos no repasse das informações.

Demandas e carências: Falta de recursos financeiros e qualificação técnica, principalmente dos agentes de saúde. Citou a problemática do lixo e da ausência de saneamento como o principal vetor de doenças no município. O fato da recente mudança de gestão da Secretaria também limitou o alcance dos dados.

Ações, Iniciativas e Programas: (I) PSE - Programa de Saúde na Escola (em convênio com a Secretaria de Educação) - voltado para a pré-escola, e segue as diretrizes do Ministério da Saúde. Abordam temas desde educação sexual à higiene bucal e atuam no diagnóstico e acompanhamento de: tracoma, hanseníase, verminose e desnutrição; (II) DST/AIDS - Atualmente

realizam apenas o teste rápido. O exame de carga viral é feito em Macapá, e será possível a distribuição do coquetel em Oiapoque; (III) Palestras para a comunidade dentro das UBS, para cada patologia ou condição (hipertensos, grávidas, etc); (IV) Canoa da Saúde, ou Piroga de Santé, em convênio com a Guiana, uma vez por mês uma embarcação com profissionais de saúde navega pelo rio Oiapoque, dando assistência às comunidades ribeirinhas. Atualmente o projeto está parado, por avaria no motor. A secretaria também possui outros projetos, de menor relevância no contexto do PEA, mas a saber: Atendimento pré-natal, Puericultura (0 a 14 anos), Assistência ao idoso (maiores de 60 anos), HIPERDIA - atendimento aos pacientes com hipertensão e diabetes.

Temáticas para o PEA: O secretário sugeriu como temática do PEA o incremento ao Programa DST/AIDS, informando que é um projeto que precisa ser fortalecido, e sugeriu como ação ao PEA a capacitação dos agentes comunitários de saúde para atendimento sigiloso e orientações sobre educação sexual.

Percepções sobre o empreendimento: reconhecem que um dos impactos associados à fase de instalação pode pressurizar os serviços de saúde existentes, mas entende como positivo qualquer benefício que a empresa execute como contrapartida no município, a exemplo do PEA. O fortalecimento da geração de energia no município também motiva a esperança na melhoria da distribuição, e conseqüentemente na durabilidade e funcionamento dos equipamentos elétricos e eletrônicos, que estragam com frequência em função da instabilidade energética, bem como a expectativa de uma possível redução nas contas pela maior disponibilidade e oferta de energia.

A **Figura 5-2** ilustra um dos encontros realizados com representantes da Secretaria Municipal de Saúde.



Figura 5-2 - Registro fotográfico do encontro realizado na Secretaria de Saúde.

5.1.3 - Secretaria Municipal do Trabalho e da Assistência Social

Perfil: A equipe foi atendida pela Secretária da pasta, que mesmo sem demonstrar muito interesse, se prontificou a participar do DSP. A secretaria responde pelos Equipamentos: CRAS - Centro de Referência da Assistência Social e CREAS - Centro de Referência Especializado de Assistência Social (atende pessoas em cumprimento de medidas sócio educativas), e possui equipes de atendimento formadas pelos seguintes profissionais: educador, psicólogo, assistente social, oficinheiro, orientador social, cuidador e supervisor. Os equipamentos contam também com conselho tutelar, conselho da criança e do adolescente e comitê gestor com selo UNICEF.

Ações, Iniciativas e Programas: A secretaria não apresenta nenhuma ação ou iniciativa localizada, e cumpre as diretrizes e programas nacionais para a pasta, como o Cadastro Único para o Bolsa Família, PAIF (Proteção e Atenção Integral à Família); acesso ao trabalho, oito ações anuais estabelecidas no calendário do MDS; etc. Dentro dos equipamentos municipais CRAS/CREAS existem oficinas de qualificação de mão de obra, e dos mais diversos temas, e ações estratégicas para o combate ao trabalho infantil, e programas de prevenção de abuso e exploração sexual. A Secretária informou que trabalha com intersetorialidade na educação e saúde, pelo monitoramento do peso e realização do censo escolar.

Não houve declarações sobre as percepções do empreendimento, carências e demandas relacionadas à assistência social, nem possíveis temáticas para o PEA. Mas a secretária reconhece que o maior índice de vulnerabilidade social é nos ribeirinhos. A **Figura 5-3** ilustra o encontro realizado com a Secretária de Assistência Social.



Figura 5-3 - Registro fotográfico do encontro realizado na Secretaria do Trabalho e Assistência Social.

5.1.4 - Secretaria Municipal de Educação

Perfil: A Secretaria de educação conta com uma rede de cerca de 200 professores e 21 escolas municipais, sendo neste contexto cinco escolas rurais e oito escolas rurais indígenas, que atuam com ensino modular, além das 26 escolas da rede estadual, totalizando 47 escolas em funcionamento no município. A coordenadora pedagógica da secretaria foi o ponto focal deste DSP.

Ações, Iniciativas e Programas: Seguem os programas nacionais e estaduais estabelecidos para a pasta, como o Pacto Nacional pela alfabetização na idade certa - PNAIC; Programa de aprendizagem no Amapá - PAAP (formação de professores); Navegando na leitura: programa multidisciplinar que o aluno é estimulado a construir sua própria apresentação; Cultura da paz: tema transversal que culmina em 7 de setembro, com temas anuais sobre o respeito às diferenças; Nutrisus: voltado para a saúde; e o Projeto Agroecologia nas escolas: em parceria com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, ensinando processos de jardinagem e compostagem com modelos agrícolas de baixo impacto ambiental, mas com baixa adesão nas escolas. A coordenadora pedagógica ainda relatou que a sustentabilidade e a educação ambiental são tratadas como temas transversais e que cada escola tem sua autonomia para desenvolvimento de projetos desse cunho, não existindo uma diretriz específica da secretaria.

Temáticas para o PEA: Foi sugerido uma capacitação em reaproveitamento de resíduos e de alimentos.

Não houve declarações sobre as percepções do empreendimento, nem foram mencionadas demandas e carências no âmbito educacional, além da observação de que as escolas municipais são casas alugadas, e não comportam de forma adequada a estrutura escolar e um ambiente estimulante de aprendizagem. A **Figura 5-4** ilustra um o encontro realizado com representante da Secretaria Municipal de Educação.



Figura 5-4 - Registro fotográfico do encontro realizado na Secretaria de Educação.

5.2 - OFICINAS NAS COMUNIDADES

Durante as oficinas realizadas, buscou-se identificar o perfil e caracterização da comunidade, seu nível de organização social, principais fontes de renda, ações individuais e coletivas, demandas e carências locais, expectativas em relação ao PEA, percepções sobre o empreendimento, aspectos logísticos e temáticas para o PEA.

O **Quadro 5-2** demonstram o detalhamento da mobilização e realização de oficinas para o DSP.

Quadro 5-2 - Detalhamento do DSP realizado nas comunidades

| Comunidades | Mobilização | Oficina | Local | N assinaturas | N presentes |
|-------------------------|-------------|-----------------|---------------------|---------------|-------------|
| Prainhas I e II | 10/07/2018 | 12/07/2018; 14h | Casa do Dario | 10 | 15 |
| Clevelândia do Norte | 11/07/2018 | 12/07/2018; 16h | Ginásio | 10 | 13 |
| Ilha Bela e Vila Brasil | 10/07/2018 | 14/07/2018; 20h | Comercial Abençoado | 30 | 45 |
| Bairro do Russo | 13/07/2018 | 16/07/2018; 19h | Igreja | 12 | 12 |

5.2.1 - Prainhas I e II

Perfil: Nesta comunidade moram cinco famílias na prainha I e cinco famílias na Prainha II, distribuídas em 10 residências, cujos moradores serão bastante impactados pela instalação do empreendimento, pela proximidade da área pretendida para a PCH.

Principais fontes de renda: Ações individuais. Beneficiamento de polpa de frutas, como o açaí, pesca e artesanato com croché, no caso das mulheres.

Demandas e carências: As principais dificuldades são a falta de transporte, possível apenas de barco e para aqueles que possuem; acesso à saúde, pela dificuldade do transporte e do não atendimento aos civis na Vila Militar de Clevelândia do Norte, além de relatarem que não recebem visita dos agentes de saúde; e as quedas de energia, atribuídas à má distribuição. Relataram que é comum os postes de madeira caírem e quando isso acontece a comunidade precisa fazer um mutirão para recolocar os mesmos no lugar. Não existe coleta de lixo nas prainhas. Os resíduos são enterrados e queimados, cada casa tem o seu “buraco”. Apenas as garrafas plásticas são reutilizadas para armazenar água e outros insumos. Os resíduos orgânicos são dados aos animais (galinhas, gatos e cães) ou produzem adubo. A própria comunidade gerencia seus resíduos.

Percepções sobre o empreendimento: Não se opõe ao empreendimento desde que não haja impactos ambientais e que melhore a energia no Oiapoque. Demonstraram preocupação com a mão de obra local e com a possibilidade de serem removidos / realocados.

Temáticas para o PEA: Os presentes manifestaram interesse em participar das ações do PEA. Sugeriram como potenciais temáticas (I) qualificação e capacitação a para aprimorar as técnicas no manuseio do artesanato que já é realizado pelas mulheres da comunidade, bem como conhecer outros potenciais materiais e técnicas, seja o reuso de alguns resíduos, ou de recursos naturais como cipós e sementes. Os homens presentes na oficina reconhecem que a ação voltada para as mulheres vai ajudar a incrementar a renda da casa e neste sentido ficam mais tranquilos para pescar; (II) Capacitação dos moradores em atendimentos de Primeiros Socorros para atendimentos de emergência, uma vez que a logística de deslocamento para o Oiapoque só é possível de barco e que a assistência médica não chega na localidade.

Logística: Preferem que as atividades do PEA sejam realizadas aos sábados, no período da tarde e que por questões de logística para transporte, seria melhor que as atividades ocorram em Clevelândia do Norte.

Alguns moradores dessa comunidade prestam serviços pontuais para Votalia, principalmente nas atividades de mergulho para colocação e retirada de sondas ou outros equipamentos, bem como da demarcação das áreas a serem instaladas as estruturas da LT. Outro ponto a ser considerado nesta localidade é que as Prainhas são um balneário muito utilizado por turistas e pela população de Oiapoque e São Jorge na época do verão. As famílias residentes são simples e humildes e não podem explorar este turismo comercialmente pelas restrições dos militares. A **Figura 5-5** ilustra a oficina realizada com a comunidade das Prainhas.

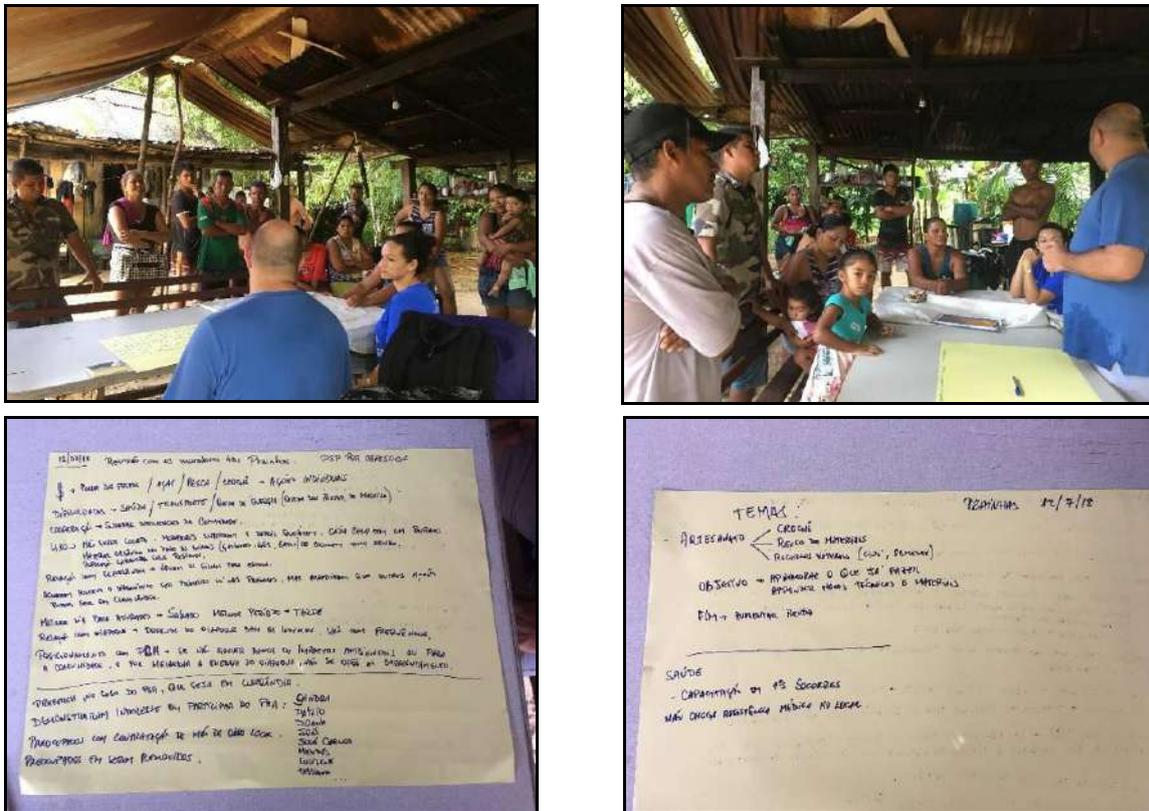


Figura 5-5 - Registros fotográficos do encontro realizado nas Prainhas.

5.2.2 - Clevelândia do Norte

Perfil: Clevelândia do Norte é um distrito de Oiapoque que sedia a Companhia Especial de Fronteira do 34º Batalhão de Infantaria de Selva, do Exército Brasileiro, e conta com 135 casas e 800 moradores entre civis e militares. A relação da comunidade com o Exército é instável, uma vez que o comando local muda a cada dois anos, rotatividade esta em contraponto com os moradores civis, que ocupam historicamente a área desde sua criação como colônia agrícola. Além disso, os militares impõem uma série de restrições e dependendo do comando podem ser mais flexíveis ou mais rígidas. Existe no local uma Associação de Moradores, cujas lideranças foram previamente mobilizadas para convidar a comunidade para participar do DSP. O encontro, que inicialmente iria ocorrer na Escola Estadual Duque de Caxias, na localidade, foi transferido para ginásio de esportes da vila. Durante o encontro, ficou nítido que existe um conflito da comunidade com a presidente da associação. Após a presidente ser confrontada pela própria comunidade, a mesma se retirou da oficina, que teve sequência com mais efetividade. Pelo adiantado da hora, o ginásio precisou ser fechado, e a oficina teve continuidade em outro ponto

de convergência social dos moradores, embaixo de uma árvore, local de embarque e desembarque de catraias, na beira do rio.

Principais fontes de renda: Ações individuais. Beneficiamento da polpa de fruta, principalmente o açaí e pesca, para aqueles que não trabalham na cidade.

Demandas e carências: Citaram esta instabilidade de relação com o exército como um problema sem solução, em função da rotatividade do comando. Todas as conquistas e flexibilização das restrições não tem continuidade. Outro ponto levantado foi a falta de assistência na saúde. A UBS de Clevelândia do Norte não fica dentro da Vila, e sim no bairro Planalto, e na prática o exército não atende os civis, apesar dos militares informarem que realizam atendimentos. Neste sentido, os moradores precisam se deslocar até o Oiapoque para o atendimento, e reclamam que o transporte, tanto por barco como carro ou moto é caro. Também falaram que não recebem visita de agentes comunitários de saúde do município. Outra reclamação se referiu à precariedade da energia no bairro, reconhecem a melhora no município desde a chegada da Votalia, mas que a distribuição não chega de forma adequada em Clevelândia, onde foi relatado ser comum ficar vários dias sem energia.

Percepções sobre o empreendimento: A comunidade carece de esclarecimentos técnicos sobre o empreendimento. A equipe da Ecology Brasil buscou amenizar as dúvidas, pois muitos acreditam que o rio será totalmente represado (barragem hidrelétrica) e que existem riscos de inundações e retirada dos moradores, citando o exemplo de Ferreira Gomes, no rio Araguari. Também mostraram descrédito em relação ao projeto, que é especulado na região desde a década de 70. Após os esclarecimentos acerca das características de uma PCH, os presentes manifestaram que não se opõe ao empreendimento, desde que não haja impactos ambientais e que melhore a energia no Oiapoque, em especial Clevelândia.

Temáticas para o PEA: Em relação às possíveis temáticas, os presentes manifestaram interesse em serem tecnicamente capacitados e qualificados para atuarem nos serviços de Votalia. Mediante o esclarecimento do PEA se restringir neste momento à LI, outras ideias foram sugeridas: (I) capacitação em mecânica de motores (de barcos e de roçadeiras), podendo aproveitar os conhecimentos de algumas pessoas da comunidade que já sabem fazer a manutenção; (II) Capacitação para o reuso de materiais, como pet e papelão, com o intuito de gerar mais renda e (III) capacitação em informática, voltado para os interessados e jovens.

Logística: sede do CAC (clube com salão e cadeiras), auditório da Escola Estadual Duque de Caxias, durante a semana, de preferência no período da noite, para os interessados que

trabalham durante o dia possam participar. Caso as atividades do PEA sejam realizadas em Oiapoque sede, participariam mediante disponibilidade de transporte.

Durante a mobilização realizada em Clevelândia do Norte, a equipe da Ecology Brasil submeteu um ofício de apresentação ao Comando militar e durante a conversa realizada com o capitão foi levantado os seguintes pontos a serem considerados: a caça de subsistência, apesar de ilegal é tolerada na região; resistência da comunidade com a questão do controle e combate à mosca da carambola, uma praga que é fortemente combatida na região pelo Ministério da Agricultura; e para concluir reclamou que a população em geral não se preocupa com as questões ambientais, descartando lixo no rio inclusive nas áreas de lazer e banho utilizadas por turistas e moradores. A Figura 5-6 ilustra a oficina realizada com os civis de Clevelândia do Norte.

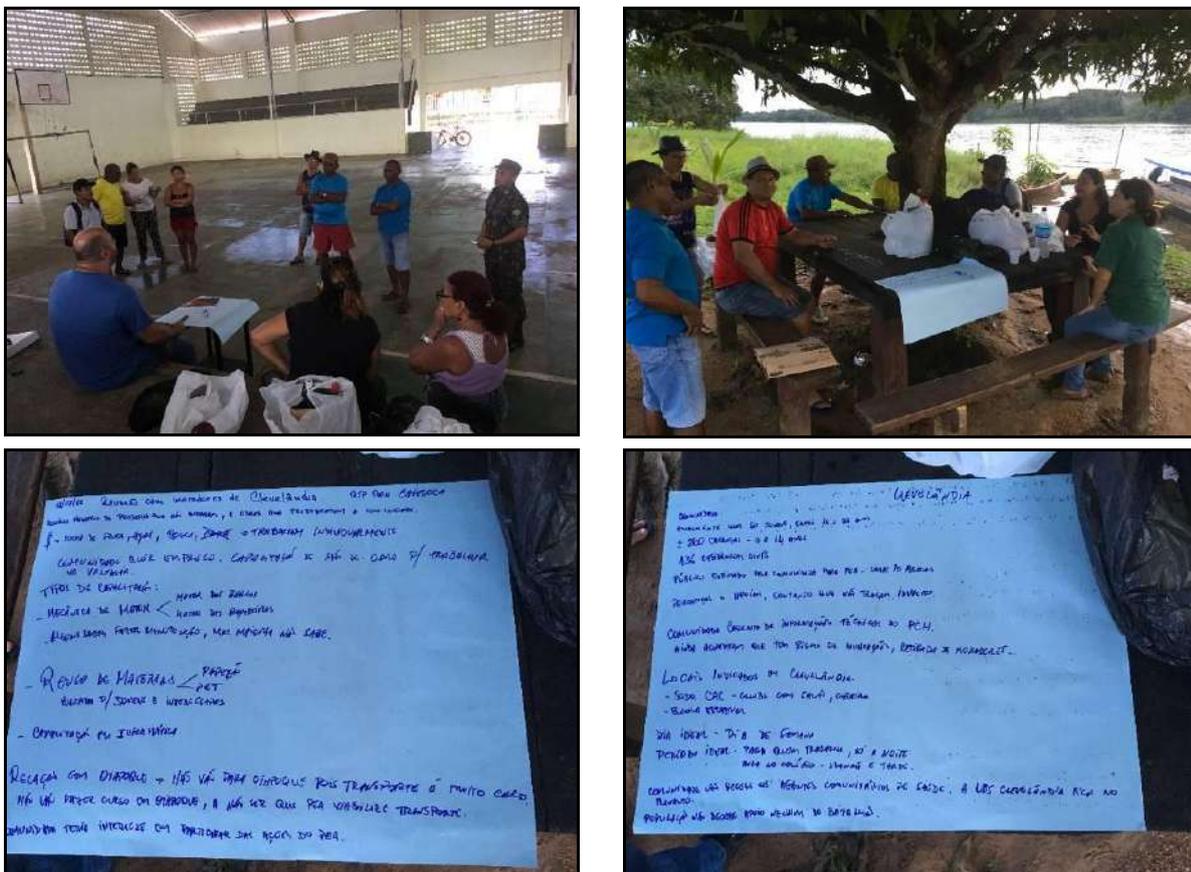


Figura 5-6 - Registro fotográfico do encontro realizado em Clevelândia do Norte.

5.2.3 - Ilha Bela e Vila Brasil

Perfil: Ilha Bela e Vila Brasil são povoados localizados cerca de 100 km rio acima, que vivem de relações comerciais com a população de Camopi, na fronteira Guiana Francesa. Todos os insumos de Vila Brasil, inclusive o combustível dos geradores de energia, para quem tem, são oriundos de Oiapoque e transportados de barco pelo rio. É válido destacar que existem algumas comunidades ribeirinhas menores ao longo do trajeto entre o Oiapoque e Vila Brasil. A organização social da localidade parece representativa, a presença da comunidade totalizou cerca de 45 pessoas na oficina interessadas no tema e engajadas no DSP. Além da Associação dos Moradores de Vila Brasil, também atua uma Associação das Mulheres de Vila Brasil.

Principais fontes de renda: Ações individuais. Comércio, agricultura familiar, beneficiamento da polpa do açaí, pesca, construção civil, prestação de serviços, artesanato, hotelaria, turismo e catraieiros para o transporte de passageiros e insumos. O artesanato consiste no uso dos recursos naturais, como cipó, sementes e raízes, e vendem as peças para o Oiapoque, Macapá, Camopi e São Jorge, na Guiana Francesa. Das ações coletivas, a comunidade promove alguns mutirões pontuais para (I) coleta de lixo, (II) Construção e reforma da escola, (III) festa para arrecadação de fundos para a manutenção da escola, e (IV) se reúnem para cobrar da Prefeitura melhorias na comunidade.

Demandas e carências: (I) **Saúde:** reclamaram que o Posto de Saúde de Vila Brasil e Ilha Bela não atende as necessidades básicas da comunidade e que são atendidos em Camopi quando pedem socorro, e relataram que também não recebem visitas dos agentes comunitários de saúde. (II) **Educação:** precisam de professores adequados para atender a comunidade, os adolescentes precisam sair para estudarem; (III) **Energia:** não existe rede de distribuição e cada residência possui seu gerador. A conta de energia sai muito cara e alguns donos de estabelecimentos relataram que chegam a gastar cerca de R\$ 5.000,00 por mês para manter os geradores funcionando; (IV) **Saneamento básico:** cada residência possui uma fossa, e o abastecimento de água às vezes falta no período do verão, e durante o inverno aumenta o risco de contaminação da água do poço, pelo acúmulo de sedimentos quando o rio enche; (V) **Comunicação:** não existe sinal de celular nem linha de telefonia fixa, apenas um orelhão na localidade, que quase nunca funciona, alguns conseguem captar o sinal de internet da Guiana Francesa; e (VI) reclamam de estarem inseridos no PARNA Montanhas do Tumucumaque, em função das restrições do ICMBio ao plantio de açaí e outras espécies para as hortas individuais da agricultura familiar. A comunidade

manifestou também que a área do exército deveria ser de livre circulação e acesso dos moradores de Vila Brasil, se sentem prejudicados pelas restrições impostas pelos militares.

Percepções sobre o empreendimento: a maior preocupação destas comunidades é ficarem isoladas, com restrição de acesso e navegação no rio, pois utilizam para o transporte os acessos fluviais navegáveis localizados na região onde será instalada a PCH, e a passagem pelo lado francês é restrita e controlada. Com a negativa do Exército para a revitalização e autorização de uso de uma estrada terrestre, a Voltalia propõe como alternativa a construção de uma rampa para viabilizar a transposição dos barcos durante o ano todo. No período de obras, será realizado um monitoramento e acompanhamento da efetividade da rampa e a comunidade vai participar e acompanhar os ajustes para o projeto permanente. Algumas respostas ainda devem ser atendidas sobre o projeto: se o acesso proposto será limitado e controlado pelo exército? Se será possível utilizar à noite? Etc. De forma geral, a comunidade recebeu bem a solução apresentada, mediante seu acompanhamento e participação, e apontou que algumas pessoas que se posicionam contra estão envolvidos em atividades ilegais, e veem na instalação da rampa uma porta a mais para possíveis ações de fiscalização.

Temáticas para o PEA: (I) Artesanato: aprimoramento das técnicas já conhecidas e conhecimento de nova técnicas e materiais para trabalhar, como o reuso de alguns resíduos tais como pet e latinha. Desta forma acreditam que aumenta a renda familiar e diminui o descarte de resíduos; (II) Capacitação para melhoria dos serviços em hotelaria e turismo, com foco na integração de todos os serviços da comunidade (comércio, catraias, restaurantes, artesanato), com o intuito de aumentar a renda pelo aquecimento do turismo e serviços locais, com mão de obra mais qualificada; (III) Piscicultura: entendem que poderiam incrementar o turismo se conseguissem fazer os peixes nativos chegarem aos restaurantes, pois a demanda é maior do que a oferta de pescado. Alguns fatores foram relatados pelos presentes, como a restrição da prática da pesca na porção francesa e o uso de métodos predatórios, como o timbó, utilizado pelos indígenas (uma espécie de cipó que retira o oxigênio da água), e da utilização de explosivos por alguns “ribeirinhos”; e (IV) Apicultura: como potencial de renda para a comunidade. As atividades de Piscicultura e apicultura deverão ter o aval do Parque.

Logística: Para a realização das atividades do PEA foram sugeridas as instalações do Mercantil Abençoadado, também chamado de “Zé de Naza”, local de realização das reuniões da comunidade, ou ainda a Escola Municipal Dom Pastor, cuja energia é cedida por um morador vizinho. Os presentes informaram que só participam das atividades do PEA se as mesmas forem realizadas

em Vila Brasil, pois os deslocamentos para o Oiapoque seriam inviáveis, e não se opõe com uma possível integração e presença dos representantes do poder público. O período ideal para a realização das atividades seria a noite, dias úteis ou final de semana indiferentemente.

A Figura 5-7 ilustra a oficina realizada em Vila Brasil.

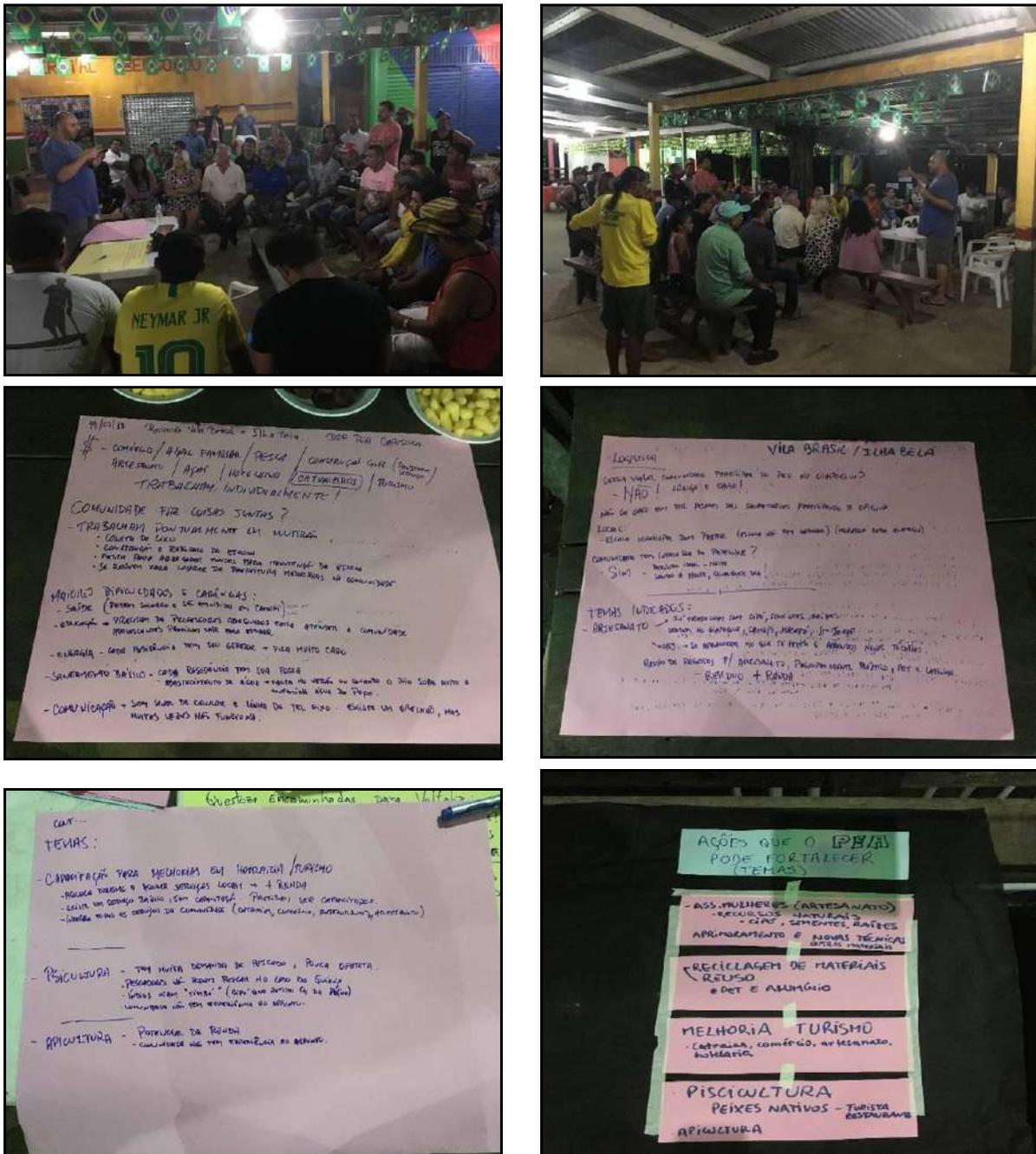


Figura 5-7 - Registro fotográfico do encontro realizado em Vila Brasil.

5.2.4 - Bairro do Russo

Perfil: Esta localidade fica localizada em frente às instalações de Voltaia, incluindo a SE, os geradores da UTE e as placas fotovoltaicas. Sua interface com o empreendimento da PCH Cafesoca se dará em função da instalação de uma LT que interligará a PCH com a SE. Durante a fase de mobilização a equipe teve dificuldade em identificar alguma liderança nesta localidade, mas ao bater nas casas da vizinhança, a coordenadora da igreja se prontificou a mobilizar a comunidade de moradores para a realização do DSP em forma de oficina. Durante o encontro foi confirmado que não existe nenhuma associação comunitária local, e relataram que no bairro moram cerca de 200 pessoas.

Principais fontes de renda: a comunidade não executa nenhum tipo de atividade alternativa na geração de renda. Fora as pessoas que tem emprego no centro da cidade, não existe nenhum outro tipo de economia girando no local. Há poucos empreendedores e autônomos no bairro e a população busca colocação profissional na prestação de serviços domésticos e construção civil. Apesar de não existir uma liderança formal que represente os moradores do bairro, as pessoas costumam se reunir apenas para encontros religiosos na igreja ou para os festejos em datas comemorativas. Profissionalmente, as ações são individuais, mas como ação coletiva, as mulheres costumam se reunir em mutirão para prepararem juntas as comidas que serão servidas nas comemorações.

Demandas e carências: os presentes relataram que o bairro do russo é o mais “largado” do município e a precariedade da iluminação pública gera problemas de insegurança e assaltos à casas e transeuntes, moradores do bairro. Muitas casas possuem energia clandestina, em função da má distribuição da mesma no bairro. Não há escola e nem posto de saúde, além de não receberem visita dos agentes comunitários de saúde. O bairro fica próximo ao lixão do município, e os moradores reclamam do mau cheiro e dos problemas de saúde e proliferação de doenças acarretados pela contaminação da água, presença de moscas e altos índices de malária e dengue.

Percepções sobre o empreendimento: existe a expectativa que com a instalação da PCH o uso dos geradores seja reduzido e conseqüentemente o ruído associado à UTE, que é constante no bairro. Também consideram positiva a redução da queima de combustível em contrapartida à geração de energia em fonte renovável, e relataram da dificuldade em alguns invernos (época de chuvas) da chegada do combustível nos geradores da termoelétrica. Reconhecem que após a instalação de Voltaia no município, a oferta de energia melhorou, mas ainda sofrem com a

iluminação pública precária na localidade. De forma geral, a comunidade se mostrou favorável ao empreendimento, mas apontou certa preocupação em relação a uma possível sobreposição da PCH nas áreas de banho e lazer no período do verão.

Temáticas para o PEA: (I) organização comunitária, os moradores dizem sentir falta de organização e representatividade; (II) educação política: temática sugerida por um jovem engajado, mas de pouca aceitação dos presentes, com o objetivo de sensibilizar os moradores a não vender os votos e conhecer as rotas legais para a prática dos direitos civis, em especial o gerenciamento adequado do lixão, como a participação social na criação de um aterro sanitário; e (III) Capacitação para incremento na renda, aproveitando as iniciativas individuais e a existência de pequenas empreendedoras na produção de alimentos, além dos mutirões, no qual as mulheres já se reúnem como costume, para prepararem juntas os alimentos servidos em festas comemorativas na comunidade.

Logística: Os melhores dias para a realização das atividades do PEA, foi sinalizado dia de semana no período da noite. E para o local de realização, recomendaram que seja no bairro ou nas proximidades, pela dificuldade de transporte e insegurança de deslocamento à noite.

A **Figura 5-8** ilustra a oficina realizada no Bairro do Russo.

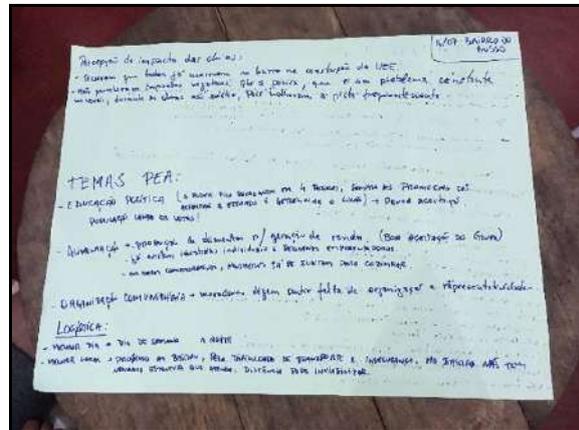
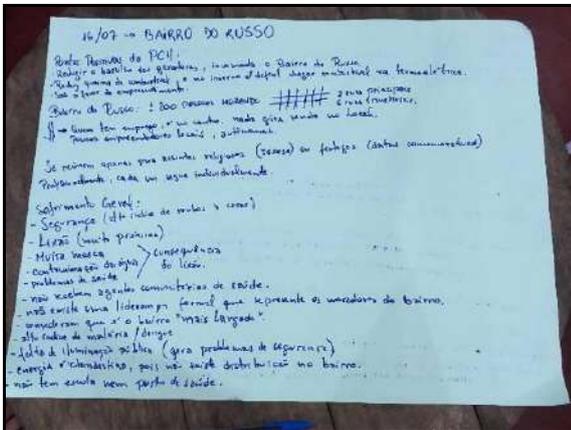


Figura 5-8 - Registro fotográfico do encontro realizado no bairro do russo.

5.3 - PEGADAS DE OIAPOQUE

A ONG Pegadas de Oiapoque é uma associação ambiental dedicada à conservação das tracajás, *Podocnemis unifilis* (tracajá) e *P. expansa* (tartaruga da Amazônia). O projeto é realizado em parceria com o ICMBio e integra o PQO (Projeto Quelônios do Oiapoque), que por sua vez está inserido no PQA (Projeto Quelônios da Amazônia). Estavam presentes no DSP de Pegadas do Oiapoque o Sr. Rona - Ronilson Lima - presidente da ONG, Sr. Adelson Chagas Rodrigues - coordenador de coleta, e Sra. Francisca Luana de Sousa Farias - coordenadora de logística. A Figura 5-9 ilustra o encontro realizado com membros da equipe da ONG Pegadas de Oiapoque.



Figura 5-9 - Registro fotográfico do encontro realizado com a equipe de Pegadas do Oiapoque, na chácara do Rona.

O posicionamento da ONG é contra a instalação da PCH Cafesoca, sob os seguintes argumentos: (I) interferência na paisagem cênica no principal ponto turístico do município; (II) questionam a justificativa da construção da PCH mediante a baixa efetividade operacional para a geração de energia na época do verão, em função do baixo volume de água na corredeira; (III) apresentam como alternativa ao fortalecimento da energia no município, a ampliação da rede de transmissão do Sistema Interligado Nacional - SIN, que já existe no município vizinho de Calçoene, inserindo Oiapoque com a instalação de uma LT ao longo da estrada, alternativa com menor impacto socioambiental à instalação da PCH; (IV) esclarecimentos sobre os potenciais impactos ambientais, em especial sobre as interferências no fluxo migratório dos peixes e das tracajás; e (V) alegam que a área pretendida para a instalação da PCH é uma importante área de alimentação das tracajás, bem como ponto de subida e descida pelas pedras expostas no rio, para a postura dos ovos.

Por serem contrários à instalação do empreendimento e seguros dos argumentos apresentados, a ONG manifestou que não tem interesse em participar de nenhuma ação do PEA. No entanto, para reforçar os argumentos contrários à instalação da PCH, disponibilizaram as seguintes informações sobre o projeto:

Espécies encontradas: Rio Oiapoque - *Podocnemis unifilis* (tracajá); Rio Caciporé - *Podocnemis unifilis* (tracajá) e *Podocnemis expansa* (tartaruga da Amazônia).

Áreas e épocas de desova: Por todo o curso do rio, nas praias formadas na época de seca (de agosto a novembro). A área de abrangência do Projeto vai do salto Cafesoca até a Vila Brasil.

Coleta dos ovos: O projeto tem autorização para coletar até 4000 ovos por ano. Esses ovos são levados para a sede do projeto, localizada na Chácara du Rona, onde vão para incubadoras e após a eclosão, permanecem em tanques berçários por até 6 meses, para posterior soltura.

Onde ocorrem as solturas: As solturas ocorrem prioritariamente nos mesmos locais onde os ovos foram coletados, mediante a marcação georreferenciada dos pontos no GPS.

Resultados do projeto: O projeto não tem objetivo de monitorar os resultados, e sim de recuperar a população de quelônios. Entretanto, os pesquisadores indicaram que o aumento na quantidade de ocorrências de tracajá é notável, assim como relatos de pescadores, que dizem ter a mesma percepção, de que o número desses animais aumentou consideravelmente. Nos últimos 3 anos, foram devolvidos cerca de 8.000 filhotes para o ambiente. Os gráficos, tabela e figuras apresentadas a seguir (Figura 5-11 a Figura 5-14 e Quadro 6-1) foram cedidas pela ONG para a complementação deste DSP.



Figura 5-10 - Sítios de desova de Podocnemis unifilis no Rio Oiapoque/AP. Fonte: Google Earth.

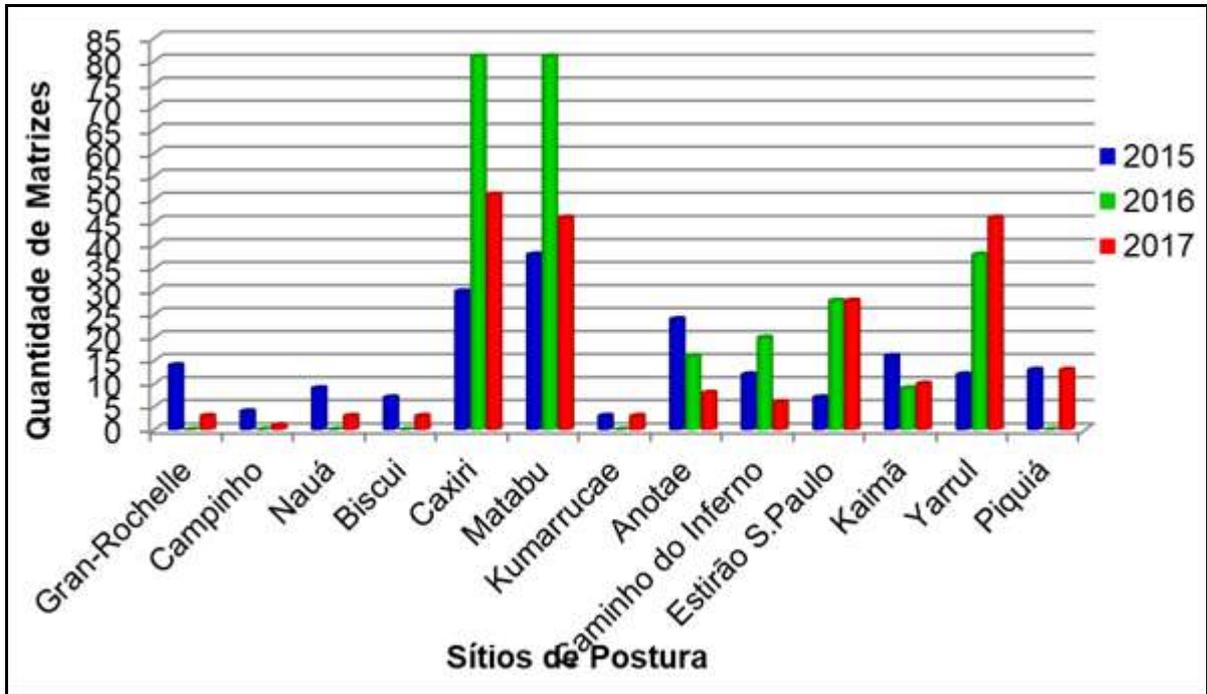


Figura 5-11 - Quantidade de Matrizes de P. unifilis nos trezes sítios de desova no Rio Oiapoque nos anos de 2015, 2016 e 2017.

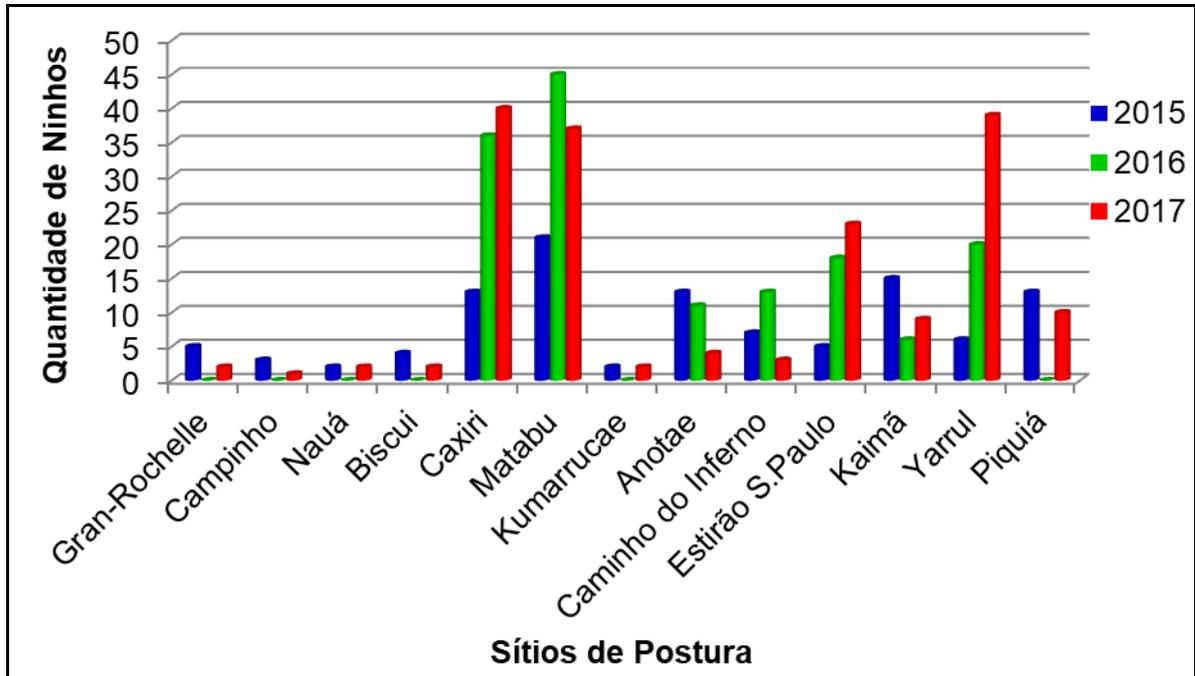


Figura 5-12 - Quantidade de ninhos de P. unifilis nos trezes sítios de desova no Rio Oiapoque nos anos de 2015, 2016 e 2017.

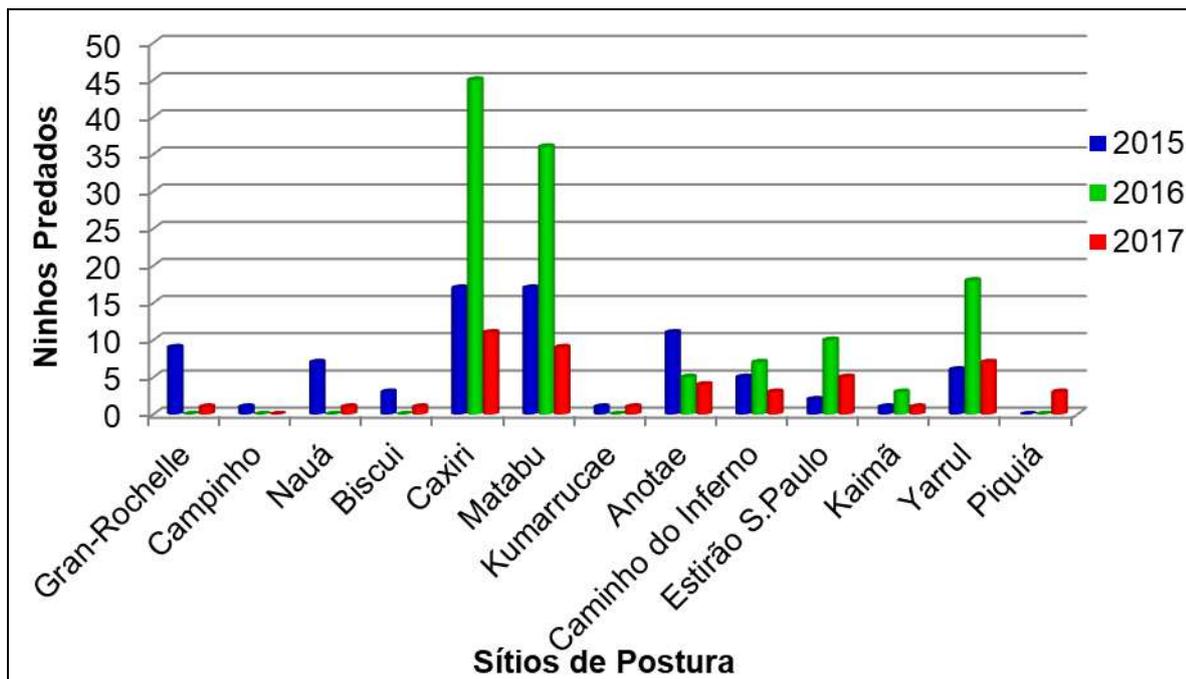
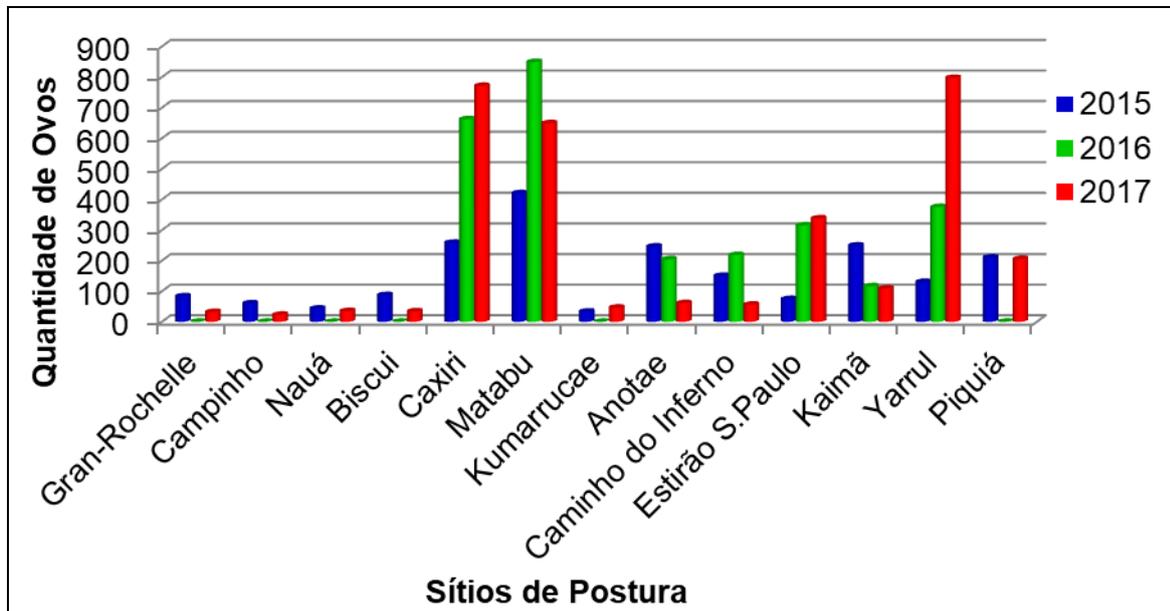


Figura 5-13 - Quantidade de Ninhos predados de *P. unifilis* nos trezes sítios de desova no Rio Oiapoque nos anos de 2015, 2016 e 2017.



Figura 5-14 - Estudantes da Escola Estadual Joaquim Nabuco, vivenciando as etapas do Manejo Conservacionista da Espécie *Podocnemis unifilis* na Base da AAPO (A), Orientações sobre as atividades (B) Visualização da Incubadora artificial (C) Abertura do ninho (D), Tanque Berçário (E) Forma de armazenamento para soltura (F). Fotos: Rodrigues, A.C, 2018.

Quadro 5-3 - Quantitativo geral do número de matrizes, de ninhos, ninhos predados e quantidade de ovos coletados nos 13 sítios de desova nos anos de 2015, 2016 e 2017

| Ano | Quant. de Matrizes | Quant. de Ninhos | Ninhos Predados | Quant. de Ovos Coletados |
|--------------|--------------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| 2015 | 189 | 109 | 80 | 2043 |
| 2016 | 273 | 149 | 124 | 2739 |
| 2017 | 221 | 174 | 47 | |
| Total | 683 | 432 | 251 | 7938 |

6 - MATRIZ DE POTENCIALIDADES DO PEA

Ao analisar as informações coletadas, foi possível perceber que existem algumas sobreposições de demandas e potenciais temáticas que podem ser exploradas para o fortalecimento das iniciativas locais. Em geral, os participantes das oficinas têm a expectativa de que as ações do PEA possam incrementar a renda da comunidade. O beneficiamento da polpa da fruta, a pesca e o artesanato são atividades já exercidas por três das comunidades visitadas. O poder público também apresenta grande potencial de promover ações intersectorializadas entre as diferentes pastas, bem como estabelecer um canal de aproximação com as comunidades. Os integrantes das secretarias demonstraram bastante vontade técnica e política de aproveitarem o PEA para incrementar projetos idealizados ou fortalecer a prática das iniciativas que já existem, em especial Meio Ambiente e Saúde. Tanto o poder público como as comunidades estão abertas a qualquer capacitação ou benefício que possa trazer algum desenvolvimento para região.

O município carece de demandas e necessidades básicas. Todas as comunidades visitadas relataram que não recebem a visita dos agentes comunitários de saúde, a precariedade da distribuição de energia, a ausência de coleta de resíduos e outras questões associadas ao lixo, foram mencionadas pelos participantes do DSP como pontos críticos de acesso aos serviços públicos. Por outro lado, as secretarias sofrem com as constantes mudanças de gestão política, com a falta de recursos financeiros e dificuldades de qualificação técnica do corpo de servidores.

Em relação às percepções do público sobre o empreendimento, tanto o poder público como as comunidades se mostram favoráveis, acreditando que a PCH virá fortalecer a oferta de energia na região e a possibilidade de diminuir os custos na conta de luz, além da possibilidade de geração de empregos na fase das obras. Conforme conversas informais nas comunidades, e as opiniões contrárias ao empreendimento em geral são atribuídas ao pessoal que exerce atividades ilegais como o tráfico de carne de caça, animais, armas, etc, principalmente no caso da transposição das embarcações que precisam se deslocar rio acima. Já os ambientalistas alegam os impactos ambientais, principalmente em relação ao fluxo migratório dos peixes e dos tracajás (uma espécie de quelônio amazônico), além de questionarem a efetividade da instalação da PCH, uma vez que no período do verão a geração de energia será mínima ou inexistente. Alegam que o fortalecimento da energia na região pode ser possível pela inserção de Oiapoque no SIN Sistema Interligado Nacional, que alcança o município vizinho de Calçoene. Neste sentido, acreditam que a instalação de uma LT ao longo da estrada traria menos impactos socioambientais à instalação da PCH, garantindo a mesma ou melhor oferta de energia para o município.

Em relação às potencialidades para a implementação do PEA, esta equipe acredita e sugere que as atividades possam ser otimizadas da seguinte forma: (I) uma oficina na Vila Brasil / Ilha Bela com a Secretaria de Meio Ambiente; (II) uma oficina em Clevelândia do Norte (com transporte do pessoal das Prainhas para Clevelândia do Norte) e com a participação da Secretaria de Meio Ambiente; (III) a Secretaria de Saúde, a de Educação e da Assistência Social também se encaixam em algumas participações na comunidade, a depender da temática estabelecida, no entanto a disponibilidade e interesse de deslocamento dos servidores até as comunidades teriam que ser estudadas com antecedência; (IV) uma oficina no Oiapoque com secretaria de saúde, assistência social e educação, com a presença da comunidade do Bairro do Russo, mediante transporte; e/ou (V) uma oficina no Bairro do Russo, com a participação das Secretarias intervenientes do Poder Público.

O **Quadro 6-1** apresenta a interface de sobreposições das principais demandas e temáticas mencionadas pelo público ao longo do DSP, ou aquelas que a equipe considerou aplicáveis.

Quadro 6-1 - Matriz de potencialidades de temáticas para o PEA

| PÚBLICO DE INTERESSE / TEMÁTICAS E DEMANDAS | PODER PÚBLICO | | | | COMUNIDADES | | | |
|--|---------------|-------|-------------|----------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|
| | Meio Ambiente | Saúde | Ass. Social | Educação | Prainhas | Clevelândia | Vila Brasil Ilha Bela | Bairro Russo |
| Reaproveitamento de resíduos | x | | | x | x | x | x | o |
| Artesanato | | | | | x | | x | o |
| Mecânica de motores | | | | | o | x | o | |
| Incremento ao turismo | o | | o | o | o | | x | |
| Ações em saúde | o | x | x | o | x | o | o | o |
| Organização comunitária / política | | | | | o | | | x |
| Melhoria de serviços / turismo | | | | | o | | x | |
| Mosca da fruta / beneficiamento da polpa | o | | | | o | o | o | |
| Piscicultura / Apicultura | | | | | o | | x | |
| Informática | | | o | o | o | x | o | o |

x = mencionado (sugerido pela comunidade); o = aplicável (opinião técnica da equipe)

No mais, recomenda-se fortemente uma ação de comunicação social para atualizar o público de interesse sobre o projeto atual e andamento do mesmo. O público carece de um acompanhamento mais próximo e direto acerca das atualizações do projeto, bem como amenizar dúvidas e receios relacionados à dinâmica de vida local e dos impactos socioambientais associados à instalação da PCH Cafesoca.

6.1 - LOGÍSTICA E INFRAESTRUTURA

Para a implementação do PEA é importante considerar a possibilidade de transporte de barco para as comunidades ribeirinhas (Prainhas e /ou Clevelândia no Norte) e terrestre para o Bairro do Russo e Clevelândia do Norte + Prainhas, caso as oficinas sejam realizadas em Oiapoque sede.

Na localidade de Clevelândia do Norte, o espaço a ser considerado é o auditório climatizado da Escola Estadual Duque de Caxias. Em Vila Brasil também indicaram a Escola local, cuja energia é cedida por um vizinho. No bairro do russo o local indicado é a igreja Assembleia de Deus.

Na cidade de Oiapoque foram indicados os auditórios do SESC, UNIFAP (Prédio Colares) e CIOSP, além das salas do SEBRAE. É preciso enviar ofício solicitando os espaços, com antecedência. A **Figura 6-1** ilustra os espaços mapeados, como potenciais locais para a realização das atividades do PEA.



CIOSP



UNIFAP



SESC



SEBRAE

Figura 6-1 - Registro fotográfico dos locais com potencial de realização do PEA em Oiapoque sede.

7 - EQUIPE TÉCNICA

| Nome | Função | Formação | Cadastro Técnico |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Marcelo Matos | Gerente do Projeto | Engenheiro Ambiental | CTF IBAMA 6498766 |
| Flávia Amâncio | Coordenadora do DSP | Bióloga | |
| Tatiana Coelho Balbão | Consultor de campo | Bióloga | CRBio 45.972/02 |
| Felipe Ponce Duval | Consultor de campo | Oceanógrafo | CTF IBAMA 1.661.914 |
| Guilherme Araújo | Estagiário | Engenharia Ambiental | |

Anexo 1 - Roteiros de Entrevistas

ROTEIRO PARA ENTREVISTAS (DRP) - PODER PÚBLICO / COMUNIDADES

APRESENTAÇÃO

- Apresentar o Empreendimento: Pequena Central Hidrelétrica Salto Cafesoca (PCH Salto Cafesoca) prevista para ser instalada no Estado do Amapá, no rio Oiapoque, próxima a localidade de Clevelândia do Norte no município de Oiapoque/AP (empreendedor: VOLTALIA ENERGIA DO BRASIL LTDA / SAPEEL - SOCIEDADE AMAPAENSE DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA LTDA.)
- Apresentar a Ecology Brasil como responsável pelo RAS e pelo atual DRP para o PEA, no contexto do Licenciamento.
- Situar a etapa do Licenciamento em que empreendimento se encontra.
- Contextualização do PEA: O objetivo do Programa de Educação Ambiental (PEA) é promover, junto às comunidades da área de influência do empreendimento e demais atores sociais envolvidos, ações educativas no âmbito não formal que contribuam para a sensibilização e empoderamento da população para a participação nos processos de gestão ambiental.
- Explicar objetivo da reunião: Diagnosticar (I) ações já em andamento e previstas para a gestão ambiental na região; (II) os temas que seriam relevantes de serem abordados na ocasião da implementação do PEA; (III) identificar a logística necessária para as oficinas; (IV) o interesse de participação e potenciais multiplicadores, (V) Consultar sobre os melhores dias e horários para a realização das ações do PEA, etc.
- O objetivo do DSP é levantar informações para o planejamento logístico e pedagógico para o desenvolvimento do PEA, com a definição de linhas temáticas, público alvo, atividades específicas, materiais de apoio pedagógico e recursos necessários para sua implementação.

RECURSOS

- Mapa de localização do município, localidades, Rio Oiapoque e salto cafesoca. No mesmo mapa, as estruturas envolvidas para a instalação da PCH.
- Fichas de contato / entrevista.
- Questionário logístico-operacional.

TEMAS GERADORES - DIAGNÓSTICO

- Percepções sobre o empreendimento (positivos / negativos);
- Principais conflitos e problemas ambientais regionais;

- Qual a percepção sobre a paisagem local (potencial turístico);
- Interesse e disponibilidade em participar da implementação do PEA (indicação de potenciais multiplicadores);
- Logística para as ações do PEA ou disponibilidade / interesse para deslocamento.

LEVANTAMENTO DE DADOS

- A depender da pasta.

INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

- Identificação de potenciais espaços para a realização das oficinas do PEA, incluindo serviços e fornecedores de lanche;
- Distâncias percorridas, duração dos deslocamentos e meios de transporte;
- Consulta sobre os melhores dias e horários para a realização das oficinas do PEA.

ENCAMINHAMENTOS

- Estabelecer diretrizes para as atividades a serem desenvolvidas pelo PEA

1) Que ações podem ser desenvolvidas?

2) Quais ações públicas ambientais podem ser fortalecidas? Como?

3) Quais os melhores espaços para realização destas ações? Contatos?

FECHAMENTO

- Solicitar contatos para mobilização e comunicação;
- Informar que as ações do Programa serão definidas após retorno da equipe do campo, e com base na análise dos dados obtidos ao longo das reuniões;
- Informar que os representantes ali presentes poderão ser contatados em breve por outras equipes de implementação dos demais Programas Ambientais previstos no licenciamento, em especial do PEA Gestão Ambiental / Saúde.

ROTEIRO PARA OFICINAS (DRP) - COMUNIDADES

APRESENTAÇÃO

- Apresentar o Empreendimento: Pequena Central Hidrelétrica Salto Cafesoca (PCH Salto Cafesoca) prevista para ser instalada no Estado do Amapá, no rio Oiapoque, próxima a localidade de Clevelândia do Norte no município de Oiapoque/AP (empreendedor: VOLTALIA ENERGIA DO BRASIL LTDA / SAPEEL - SOCIEDADE AMAPAENSE DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA LTDA.)
- Apresentar a Ecology Brasil como responsável pelo RAS e pelo atual DRP para o PEA, previsto no Licenciamento.
- Situar Etapa do Licenciamento em que empreendimento se encontra.
- Contextualização do PEA: O objetivo do Programa de Educação Ambiental (PEA) é promover, junto às comunidades da área de influência do empreendimento e demais atores sociais envolvidos, ações educativas no âmbito não formal que contribuam para a sensibilização e empoderamento da população para a participação nos processos de gestão ambiental.
- Explicar objetivo da reunião: Diagnosticar (I) ações já em andamento e previstas para a gestão ambiental na região; (II) os temas que seriam relevantes de serem abordados na ocasião da implementação do PEA; (III) identificar a logística necessária para as oficinas; (IV) o interesse de participação e potenciais multiplicadores, (V) Consultar sobre os melhores dias e horários para a realização das ações do PEA, etc.
- O objetivo do DSP é levantar informações para o planejamento logístico e pedagógico para o desenvolvimento do PEA, com a definição de linhas temáticas, público alvo, atividades específicas, materiais de apoio pedagógico e recursos necessários para sua implementação.

RECURSOS

- Mapa de localização do município, localidades, Rio Oiapoque e salto cafesoca. No mesmo mapa, as estruturas envolvidas para a instalação da PCH.
- Material: Pano TNT, tarjetas, cola, caneta pincel atômico.
- Fichas de contato / entrevista.
- Questionário logístico-operacional.

TEMAS GERADORES - DIAGNÓSTICO

- Percepções sobre o empreendimento (positivos / negativos);
- Principais conflitos e problemas ambientais regionais;
- Qual a percepção da população sobre a paisagem local (potencial turístico);
- Quais as atividades e locais de lazer da população local;
- Interesse e disponibilidade em participar da implementação do PEA (indicação de potenciais multiplicadores);
- Logística para as ações do PEA na localidade ou disponibilidade / interesse para deslocamento.

LEVANTAMENTO DE DADOS

- Número de famílias residentes e dinâmica de flutuação regional;
- Equipamentos municipais em funcionamento na localidade e caracterização dos mesmos;
- Serviços Públicos oferecidos na localidade;
- Dinâmica de convivência na comunidade, meios de vida e costumes;
- Sistema de tratamento de resíduos e afluentes;
- Serviços oferecidos; principais meios de transporte e geração de renda;

INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

- Identificação de potenciais espaços para a realização das oficinas do PEA, incluindo serviços e fornecedores de lanche;
- Distâncias percorridas, duração dos deslocamentos e meios de transporte;
- Consulta sobre os melhores dias e horários para a realização das oficinas do PEA.

ENCAMINHAMENTOS

- Estabelecer diretrizes para as atividades a serem desenvolvidas pelo PEA:
 - 1) Que ações podem ser desenvolvidas nas comunidades?
 - 2) Quais ações públicas ambientais podem ser fortalecidas? Como?
 - 3) Quais os melhores espaços para realização destas ações? Contatos?
 - 4) Considerando a Formação de um grupo de acompanhamento do empreendimento, quem consideram que seria importante estar participando? (pegar contatos)

FECHAMENTO

- Solicitar contatos de lideranças comunitárias para realizar reuniões nas comunidades;
- Informar que as ações do Programa serão definidas após retorno da equipe do campo, e com base na análise dos dados obtidos ao longo das reuniões;
- Informar que os representantes ali presentes poderão ser contatados em breve por outras equipes de implementação dos demais Programas Ambientais previstos no licenciamento, em especial do PEA Gestão Ambiental / Saúde.

Anexo 2 - Listas de Presença

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|------------------------|---------------------|
| Local: BAIRRO DO RUSSO | Horário: 18h |
| Consultor: | Dia: 16 / 07 / 2018 |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
| TATIANA COELHO BALBÃO | ECOLOGY BRASIL | (21) 976240222 TATIBALBAO@GMAIL.COM |
| DAIANA CHAVES ARAUJO | i | 981175676 |
| GEISA MATINS | | 9.84.4630 |
| Maria Aparecida | | 985073205 |
| Engenheiro Gleônio Silva | | 985073205 |
| Damayra Tomanda E Reis | | 984331403 |
| Quiteranda Silva | | 985072542 |
| Jaqueline D Reis | | 99967 - 4247 |

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|------------------------|---------------------|
| Local: BAIRRO DO RUSSO | Horário: 18h |
| Consultor: | Dia: 16 / 07 / 2018 |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Neelma Oliveira Sousa | | 98119-1655 |
| Jobio Junior Silva de Campos | | 981266912 |
| Carlos Henrique S. Rodrigues | | 981244026 |
| José Wilton R. BEIRO | | |
| MARIAG. | | |
| | | |
| | | |
| | | |

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Local: <i>Clevelândia do Norte</i> | Horário: <i>16h</i> |
| Consultor: | Dia: <i>14/07/2018</i> |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|
| <i>TATIANA COELHO BARBÃO</i> | <i>ECOLOGY BRASIL</i> | <i>21 976 240222</i> |
| <i>Silviana da Paixão</i> | <i>:</i> | |
| <i>Naucila Mira da Silva</i> | | |
| <i>Cecivaldo Terra Medeiros</i> | | |
| <i>José dos Santos</i> | | |
| <i>Robson Sousa Lima</i> | <i>Companhia Especial de fronteira de água</i> | <i>(96) 99912-4892</i> |
| <i>Margarida Cruz Sousa</i> | | |
| <i>Margareth S. da Costa Lima</i> | | |

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|------------------------|---------------------|
| Local: PRAÍNHAS I e II | Horário: 14:00 |
| Consultor: | Dia: 12 / 07 / 2018 |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|---------------------------|-------------------------------------|--|
| TATIANA COELHO BALBÃO | ECOLOGY BRASIL | (21) 976240222 TATIBALBAO@GMAIL.COM |
| Tajuari da Silva Mendes | : | |
| maria do Socorro Ferreira | | |
| João C. dos Santos | | |
| Lucilene Lapa da Nunes | | |
| Yohana Macedo da Silva | | |
| Yoman Lapa da Nunes | | |
| Rosimar da Silva Oliveira | | |

SANDRA

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Local: SEC. MEIO AMBIENTE | Horário: 10:30 |
| Consultor: | Dia: 09 / 07 / 2018 |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| TATIANA COELHO GALBÃO | ECOLOGY BRASIL | (21) 97624 0222 TATIBALBAO@GMAIL.COM |
| EVALDO RAUJO DOS SANTOS JUNIOR | SECRETARIA MUNICIPAL DE M. AMBIENTE | (96) 98808 0703 (96) 98137 0920 RAUJOS.13@HOTMAIL.COM |
| Danielly Duarte dos Santos | Secretaria Municipal de M. Ambiente | (96) 98100 1427 Eng. ambiental.danny@hotmail.com |
| Maelen Bustina A dos Santos | Secretaria Municipal de M. Ambiente | (96) 9981-5966 maelena12@outlook.com |
| Cristiane Caipema Gomes | Secretaria Municipal de M. Ambiente | (96) 8803-1099 cristiane_cga@outlook.com |
| André Castro Gabriel | SEMMAM - OIA POU | andre.gabrielcy@gmail.com |
| FELIPE DUVAL PONCE | ECOLOGY BRASIL | (21) 94531-1290 felipe_duval@globo.com |
| | | |

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Local: VILA BRASIL | Horário: 19:30 |
| Consultor: | Dia: 14/07/2018 |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|
| TATIANA COELHO BALBÃO <i>Tatiana Bonifácio</i> | ECOLOGY BRASIL | (21) 976240222 |
| <i>Debora Basto</i> | : | |
| <i>Wagner de Jesus</i> | | |
| <i>Edgley de Jesus</i> | | |
| <i>José Olímpio</i> | | |
| <i>José Herculides Ilha Belta</i> | | |
| <i>[Signature]</i> | | |
| <i>[Signature]</i> | | |

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|--------------------|-----------------|
| Local: VILA BRASIL | Horário: 19:30 |
| Consultor: | Dia: 14/07/2018 |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Mexias Brito DA Silva | | 96 981460846 |
| Altenir DA Silva Castro | | |
| Pedro Camargo da Silva | | |
| João Batista Gomes | | |
| Waldy Oliveira da Silva | | |
| demildo gomes muelher. | | |
| ANTONIO DA ASSIS LIMA | | |
| R. Lacerda J. da Silva | | 96 999 14 8270 |

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Local: VILA BRASIL | Horário: 15:30 |
| Consultor: | Dia: 14/07/2018 |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|-------------------------------------|--|---|
| <i>Francisco Roberto de Freitas</i> | | |
| <i>Rispruce da Silva</i> | | |
| <i>Cléber Abreu da Paixão</i> | | |
| <i>ROSIMAR DA SILVA OLIVEIRA</i> | | |
| <i>Silvânia Peixe de Sá</i> | <i>ASSOCIAÇÃO DE MULHERES DE V. BRASIL</i> | <i>CASIL Peixesasil@gmail.com whatsapp 99901-3071</i> |
| <i>Dileia Silva do Nascimento</i> | | |
| | | |
| | | |

DSP - PCH Salto Cafesoc - LISTA DE PRESENÇA

| | |
|--------------------|-----------------|
| Local: VILA BRASIL | Horário: 19:30 |
| Consultor: | Dia: 14/07/2018 |

| Nome | Instituição/comunidade representada | Contatos: e-mail e telefone |
|---|-------------------------------------|-------------------------------|
| Levy Valerius de Jesus | João Ribamar Gonçalves | |
| Ana Maria Silva de Amorim | | |
| Raimundo Amorim Filho | | |
| Alceu Lourenço Mendes | | |
| Ana Maria dos Santos | | |
| Eliene dos Santos de Moraes | | |
| Laidiana m ^{te} P. de Oliveira | | |
| Guilherme de Almeida | | (guilherme.fielg28@gmail.com) |

Anexo 3 - Lista de Contatos

| | Público de Interesse | Função / Cargo / Organização | Representante | Contato |
|---|---------------------------------------|---|---|---|
| Poder Público | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | Secretário | Oscar Gislael | (96) 981115206 |
| | | Subsecretário | Evaldo Pantoja dos Santos Junior | (96) 988080703; 981370820 |
| | | Engenheira ambiental | Diniely Duarte dos Santos | (96) 981001427 eng.ambientaldinny@hotmail.com |
| | Secretaria Municipal de Saúde | Secretário | Isaú Macena | (96) 999414766 fms.oiapoque485@gmail.com isaumacena@gmail.com |
| | | Coordenadora Atenção Básica | Fernanda Soares | (96) 999028417 fernanda.ap_enf@yahoo.com.br |
| | Secretaria Municipal de Educação | Coordenadora Pedagógica | Mônica do Socorro Vidal Pinto | (96) 988137004 msvidalp@hotmail.com |
| Secretaria Municipal do Trabalho e Assistência Social | Secretária | Roseleide de Souza Araújo | (96) 988066212 leide_rossi@hotmail.com | |
| Comunidades | Prainhas I e II | Moradores (lideranças informais) | Sandra Mara Capucho | (96) 999067949; 999670444 |
| | Clevelândia do Norte | Associação dos Moradores de Clevelândia do Norte | Maria Elizabeth (Bete) - presidente | (96) 981399967 |
| | | | Margarete Costa Lima- vice | (96) 988031303 |
| | Vila Brasil e Ilha Bela | Comando da Cia Especial de Fonteira | Capitão Aragão | (21) 999435867 aragao2076@hotmail.com |
| | | Associação dos Moradores de Vila Brasil - AMVIBRA | Miguel Mariano | * |
| | Associação de Mulheres de Vila Brasil | | Silvânia Peixe de Sá | (96) 999011071 peixesasil@gmail.com |
| | | Sr. Wilson | (96) 35211479 | |
| Bairro do Russo | Moradores (lideranças informais) | Fabio Junior Silva de Campos | (96) 981266912 | |
| | | | | |
| Organizações | Pegadas do Oiapoque | Presidente da ONG | Ronilson Lima (Rona) | (96) 999656516 |
| | | Coordenador de coleta | Adelilson Chagas Rodrigues | (96) 999674734 |
| | | Coordenadora de logística | Francisca Luana de Sousa Farias | * |
| Outros | SEBRAE | Coordenadora do escritório regional | Elenice de Souza Meneses | (96) 35211669; 988087577; 984140227 elenice@ap.sebrae.com.br |
| | SESC | Gerente administrativa | Ana Luísa | (96) 35211205 |
| | UNIFAP | Diretor do campus binacional | Otávio Landim Neto | otaviolandim@unifap.br |
| | CIOSP | Coordenador do CIOSP | Delegado Charles Correa | (96) 35212935 |
| | | Delegada Titular | Delegada Waldelice Carneiro | (96) 981279389 wal.carneiro2006@yahoo.com.br |
| | Hospital Estadual Municipal | Gerente administrativa | Alina Negrão | (96) 988087473 hospitalestadualoiapoque@gmail.com |
| Diretora Geral | | Lisiane Lobato de Souza | (96) 999098537 | |

6. Programa de Educação Ambiental (PEA)
Anexo II - Lista de Partes Interessada

| PÚBLICO | INSTITUIÇÃO | REPRESENTANTE | ENDEREÇO / COMUNIDADE | CARGO | TELEFONE | E-MAIL |
|--------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|--|--|---------------------------|
| Comunidades | Associação dos Moradores de Vila Brasil - AMVIBRA | Miguel Mariano de Souza | Vila Brasil e Ilha Bela | Liderança local | (96) 98420-3962 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Renata Guimarães | Bairro do Russo | Liderança local | (96) 98803-9714 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Sílvia Sueli Dantas | Bairro do Russo | Liderança local | (96) 98103-4039 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Maria Aparecida Glória Silva | Bairro do Russo | Responsável pelo espaço da Igreja onde | (96) 98129-2641 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Michele Freitas Rodrigues | Clevelândia do Norte | Liderança local | (96) 98417-4110 | não possui |
| | Moradores (lideranças informais) | Margareth Saraiva da Costa | Clevelândia do Norte | Liderança local | (96) 99904-1899 | não possui |
| | Moradores (lideranças informais) | Edipaulo Maciel da Silva | Clevelândia do Norte | Liderança local | (96) 99972-0842/984057167 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Odelice Ferreira dos Santos | Clevelândia do Norte | Liderança local | (96) 98409-2829 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Alessandro Queiroz | Clevelândia do Norte | Liderança local | (96) 98112-3106 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Maria Clarice da Silva | Clevelândia do Norte (Matinha) | Liderança local | (96) 98805-8681/988053570/3521-2047/2909 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Iranilson de Araújo (Pastor Orlando) | Clevelândia do Norte (Sibéria) | Liderança local | (96) 98806-8809 | não possui |
| | Moradores (lideranças informais) | Sandra Mara Capucho | Prainhas I e II | Liderança local | (96) 999067949/999670444/ +555 | |
| | Moradores (lideranças informais) | Iran Macedo | Prainhas I e II | Liderança local | (96) 99967-0444 | |
| Organizações | Pegadas do Oiapoque | Francisca Luana de Sousa Farias | | Presidente | (96) 98137-2386 | |
| | | Luana Farias | | | (96) 98137-2386 | bolagverme1991@gmail.com |
| | | Regina Gleice do Vale | | | (96) 98105-9851 | regisgkey@gmail.com |
| | | Benjamim Corrêa | | | (96) 98148-2509 | belomeco@hotmail.com |
| | | Cleuton Miranda (Tom) | | | (96) 98100-9857 | cmmiranda1995@hotmail.com |
| | Casa do Artesão | Augusto Sampaio (Galinho de Ouro) | | Artesão e articulador local | (96) 98809-5681 | |
| | | Maria Luisa | | Presidente Associação | (96) 98142-9285 | |

| PÚBLICO | INSTITUIÇÃO | REPRESENTANTE | ENDEREÇO / COMUNIDADE | CARGO | TELEFONE | E-MAIL |
|--|---|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| Outros | IFAP | Simeão Mendes Carneiro | | Diretor de Ensino IFAP | (96) 3521-1334 / 981094614 | simeao.carneiro@ifap.edu.br |
| | Sala do Empreendedor | Lineia Santos Brígida de Oliveira | | Agente Adm. na Sala do Empreendedor | (96) 99965-4206 | adigirbatnas@gmail.com |
| | SEBRAE | Teresa Márcia do Nascimento Rubio | R. Santos Dumont, 348-520, Oiapoque | Coordenadora do escritório regional | (96) 998135-5317 | tmcnascimento.ap@gmail.com |
| | SESC | Emily Pereira | Loteamento Parque Tumucumaque Quadra 18-22 | Diretora Regional | (96) 3241-4440 | |
| | | Vanessa Santos | | | (96) 99913-1356 | vrsantos@sescamapa.com.br |
| | UNIFAP | Otávio Landim Neto | | Diretor do campus binacional | (96) 98803-3837 | otaviolandim@unifap.br |
| | 7º Grupamento Bombeiro Militar | Tenente Ilgerlan Geandre Cruz Maduro | Rua Getúlio Vargas, 714 - Centro - Oiapoque/AP | Tenente | (96) 98412-1828 | ilgerlan.cbmap@gmail.com |
| Comando da Cia Especial de Fonteira | Capitão Luz | Clevelândia do Norte | Capitão | (42) 99922-8575 | thlcsilveira@hotmail.com | |
| Poder Público | Secretária Municipal de Cultura | Bárbara dos Reis Arruda | | Secretária de Cultura | (96) 98112-4209 | |
| | | Edson Silva | | Diretor de Cultura | (96) 98148-3057 | dadoplason23@gmail.com |
| | Secretaria Municipal de Educação | Antonio Rangel da Silva Ribeiro | Av. Coaracy Nunes nº311 - Centro | Secretário | (096) 3521-1383 Gabinete / 98112-4302 | |
| | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | Jadison Monteiro dos Santos | Rua Azanias Neto, 721-Planalto | Secretário | (96) 99933-9851 | martins.rca@hotmail.com |
| | | Marclei Correa | Rua Azanias Neto, 721-Planalto | Engenheiro Ambiental | (96) 98809-8893 | marcleikaripuma@gmail.com |
| | | Vivian Rosana da Silva | Rua Azanias Neto, 721-Planalto | Diretora de Licenciamento | (96) 99904-5063 | vivianrosanadasilva@gmail.com |
| | Secretaria Municipal de Saúde | Oscar Morales dos Santos Junior | | Sub Secretário | (96) 3521-1610 / 999073600 | moralesjr@bol.com |
| | | Jaiderson Gadelha Guedes | | Secretário | (96) 98100-5499 | |
| | Secretaria Municipal de Turismo | Adailton da Silva | | Secretario | (96) 99973-1538 | |
| | Secretaria de Agricultura e Abastecimento | Iran Lima de Souza | | Secretário | (96) 98409-6200 | |
| Secretaria Municipal de Assistência Social | Wellida Souza Lima | R. Joaquim Caetano da Silva, 460 | Secretária | (96) 98808-8286 | | |
| | Maurício Brasil Gouveia | R. Joaquim Caetano da Silva, 460 - Centro | Efetivo da Secretaria | (96) 99903-9893 | abrasilgouvea@gmail.com | |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----------|
| 7 | PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CONDIÇÃO DE VIDA (PMCV) | 3 |
| 7.1 | JUSTIFICATIVA | 3 |
| 7.2 | OBJETIVOS..... | 3 |
| 7.2.1 | <i>Geral</i> | 3 |
| 7.2.2 | <i>Específicos</i> | 3 |
| 7.3 | METAS | 3 |
| 7.4 | PÚBLICO ALVO | 5 |
| 7.5 | MÉTODO E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA..... | 5 |
| 7.5.1 | <i>Mobilização, integração e alinhamento da equipe do pmcv</i> | 5 |
| 7.5.2 | <i>Etapas executivas</i> | 6 |
| 7.5.2.1 | Diagnóstico da realidade e situação socioeconômica local | 6 |
| 7.5.2.2 | Monitoramento de condições de vida | 7 |
| 7.5.2.3 | Proposição de medidas | 8 |
| 7.5.3 | <i>Monitoramento e Avaliação</i> | 8 |
| 7.6 | EQUIPE TÉCNICA..... | 9 |
| 7.6.1 | <i>Elaboração</i> | 9 |
| 7.6.2 | <i>Execução</i> | 9 |
| 7.7 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS..... | 9 |
| 7.8 | ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS | 9 |
| 7.9 | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS | 9 |
| 7.10 | CRONOGRAMA | 10 |

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 7-1 - SÍNTESE DOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES..... | 4 |
| QUADRO 7-2 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CONDIÇÃO DE VIDA (PMCV). | 11 |

7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CONDIÇÃO DE VIDA (PMCV)

7.1 Justificativa

A implantação de um empreendimento de grande porte pode vir a determinar um elemento transformador na realidade local das populações que residem nos territórios diretamente alterados ou próximos a área destinada às intervenções físicas concernentes à instalação da PCH Salto do Cafesoca.

Nesse sentido, durante a elaboração dos estudos de impacto ambiental destinados ao licenciamento ambiental da PCH foram identificadas 2 (duas) comunidades inseridas em área considerada como de influência direta do empreendimento, a saber: Prainha I e Prainha II, com um total de 8 famílias cadastradas. Ambas as comunidades apresentaram características que denotam situação de vulnerabilidade social o que motivou a proposição de um monitoramento quanto à situação socioeconômica local, suas características de produção de renda, entre outras.

7.2 Objetivos

7.2.1 Geral

O Programa de Monitoramento de Condição de Vida (PMCV) tem como principais objetivos monitorar as condições de vida das comunidades Prainha I e Prainha II e avaliar a influência do empreendimento nas mudanças porventura provocadas pela instalação do empreendimento, possibilitando ao empreendedor identificar os impactos ocasionados e mitigar/compensar os mesmos.

7.2.2 Específicos

- Realizar diagnóstico das atuais condições de vida das comunidades Prainha I e Prainha II englobando segurança pública, cotidiano, geração de renda, atividade pesqueira e acesso à serviços públicos;
- Monitorar a condição de vida das comunidades Prainha I e Prainha II englobando segurança pública, cotidiano, geração de renda, atividade pesqueira e acesso à serviços públicos;
- Mitigar e/ou compensar os impactos identificados na condição de vida das comunidades Prainha I e Prainha II;

7.3 Metas

- Realizar o diagnóstico anteriormente ao início das obras;
- Aplicar mensalmente questionários acerca dos aspectos que avaliam a condição de vida com 100% das famílias das comunidades Prainha I e Prainha;
- Realizar três reuniões ao ano (distribuídas uniformemente) com a população das comunidades Prainha I e Prainha II para coletar informações, fazer devolutiva dos dados dos questionários sistematizados e apresentação de propostas de medidas mitigadoras/compensatórias;
- Quando possível, realizar imediatamente ações que cessam ou minimizam impactos identificados;

- Definir de forma participativa com as comunidades as ações de compensação e mitigação de impacto;
- Mitigar e/ou compensar todos os impactos identificados advindos do empreendimento.
- Indicadores
- Em que momento foi realizado o diagnóstico em relação ao cronograma do empreendimento;
- Frequência de aplicação dos questionários;
- Porcentagem de famílias participantes por campanha de aplicação de questionários (mês);
- Quantas reuniões realizadas em relação ao tempo de instalação do empreendimento;
- Quantidade de ações imediatas realizadas;
- Em cada reunião, quantas famílias tiveram pelo menos um integrante representando-as em relação ao total de famílias das comunidades;
- Em relação ao total de impactos identificados, quantos houveram ações de mitigação/compensação definidas;
- Número de impactos tratados em relação ao total identificado.

Quadro 7-1 - Síntese dos objetivos, metas e indicadores.

| Objetivos específicos | Metas | Indicadores |
|--|---|---|
| Realizar diagnóstico das atuais condições de vida das comunidades Prainha I e Prainha II englobando segurança pública, cotidiano, geração de renda, atividade pesqueira e acesso à serviços públicos | Realizar o diagnóstico anteriormente ao início das obras | Em que momento foi realizado o diagnóstico em relação ao cronograma do empreendimento |
| Monitorar a condição de vida das comunidades Prainha I e Prainha II englobando segurança pública, cotidiano, geração de renda, atividade pesqueira e acesso à serviços públicos | Aplicar mensalmente questionários acerca dos aspectos que avaliam a condição de vida com 100% das famílias das comunidades Prainha I e Prainha II | Frequência de aplicação dos questionários Porcentagem de famílias participantes por campanha de aplicação de questionários (mês) |
| | Realizar três reuniões ao ano (distribuídas uniformemente) com a população das comunidades Prainha I e Prainha II para coletar informações, fazer devolutiva dos dados dos questionários sistematizados e apresentação de propostas de medidas mitigadoras/compensatórias | Quantas reuniões realizadas em relação ao tempo de instalação do empreendimento |

| Objetivos específicos | Metas | Indicadores |
|---|--|--|
| Mitigar e/ou compensar os impactos identificados na condição de vida das comunidades Prainha I e Prainha II | <p>Quando possível, realizar imediatamente ações que cessam ou minimizam impactos identificados</p> <p>Definir de forma participativa com as comunidades as ações de compensação e mitigação de impacto</p> <p>Mitigar e/ou compensar todos os impactos identificados advindos do empreendimento</p> | <p>Quantidade de ações imediatas realizadas</p> <p>Em cada reunião, quantas famílias tiveram pelo menos um integrante representando-as em relação ao total de famílias das comunidades</p> <p>Em relação ao total de impactos identificados, quantos houveram ações de mitigação/compensação definidas</p> <p>Número de impactos tratados em relação ao total identificado</p> |

7.4 PÚBLICO ALVO

O público-alvo deste Plano são as famílias residentes nas comunidades de Prainha I e Prainha II.

7.5 MÉTODO E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

7.5.1 Mobilização, integração e alinhamento da equipe do pmcv

A primeira ação do Programa de Monitoramento de Condições de Vida (PMCV) é destinada à mobilização da equipe técnica para execução das atividades. Dessa forma, deverão ser escolhidos profissionais com experiência em mobilização comunitária, identificação de critérios de vulnerabilidades e comunicação social, com desejável experiência na execução de programas ambientais no âmbito do licenciamento ambiental.

Posteriormente, deve-se promover a integração da equipe de escritório e campo, e entre a consultoria executora e a equipe do empreendedor, de forma a nivelar o conhecimento dos colaboradores sobre o empreendimento, diretrizes do Programa e atividades relacionadas, além de estabelecer e uniformizar regras de conduta e procedimentos entre todos os envolvidos – cabíveis às expectativas do empreendedor.

Nessa etapa sugere-se a realização de reuniões de alinhamento para apresentação dos materiais relacionados ao Programa e as ações que serão executadas em caráter de apoio junto ao programa de comunicação social, no que tange a comunicação com as Comunidades do Entorno da Hidrelétrica, tais como: a utilização adequada dos formulários de registros de ouvidoria, listas de presença, matriz de *stakeholders*, entre outros, e também no que diz respeito à produção de conteúdo específico e na estruturação de relatório, registros fotográficos, entre outros. Estes encontros deverão delimitar papéis dentro da equipe e subsidiá-la de informações para a correta compreensão e execução do Programa. Também se recomenda realização de vistoria nos locais destinados ao empreendimento, visando o reconhecimento das ocupações sociais, locais destinados à travessia e de grande circulação de pessoas na região de inserção do empreendimento e área do entorno dos canteiros de obras.

7.5.2 Etapas executivas

7.5.2.1 Diagnóstico da realidade e situação socioeconômica local

O diagnóstico de realidade e situação socioeconômica local deverá ser consolidado com informações relativas à vulnerabilidade, organização social (formal e informal) e condições de vida e moradia das famílias instaladas nas comunidades de Prainha I e II. Esta etapa será realizada durante cinco (05) meses que antecedem o início das obras de desvio do rio, considerando como ponto de partida o levantamento prévio realizado no diagnóstico que já contempla a caracterização prévia das famílias e parte integrante do EIA/RIMA.

Além das questões relacionadas à vulnerabilidade social, o diagnóstico visa a identificação e caracterização da situação local no que tange às temáticas de acesso aos equipamentos públicos; acesso à instrumentos de segurança pública; mobilidade urbana e renda, em especial à atividade pesqueira.

Especificamente, o diagnóstico tem como pressuposto a compreensão da realidade atual de uma determinada atividade, requisito essencial para o direcionamento de intervenções socioambientais significativas no ambiente em foco. Sendo assim, o diagnóstico da pesca artesanal deverá ser elaborado a partir da aplicação de um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas com intuito de identificar a importância da pesca, na segurança alimentar e na geração de renda das comunidades de Prainha I e II.

Para tanto, será aplicado um questionário que permita a obtenção dos dados primários necessários à consolidação de um diagnóstico detalhado das condições de vida das famílias das comunidades Prainha I e Prainha II. Este questionário deverá ser dividido em cinco blocos, a saber: i) coleta de dados relacionados à relação das famílias com as questões pertinentes à segurança pública; ii) coleta de dados relacionados aos impactos de vizinhança e alteração do cotidianos das famílias atendidas; iii) coleta de dados relacionados à geração de renda das famílias; iv) coleta de dados relacionadas à atividade pesqueira no meio de vida da população e v) coleta de dados relacionados ao acesso aos serviços públicos das comunidades Prainha I e Prainha II no município de Oiapoque.

Com relação ao diagnóstico, como também no monitoramento das informações da atividade pesqueira, prevê-se a utilização de indicadores relacionados a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) por pescador e por espécie. As informações serão realizadas por meio de campanhas quinzenais para coleta de dados da atividade pesqueira, durante o período que antecede às obras no rio. Além disso, haverá a aplicação de um questionário composto por pelo mínimo de 15 questões quantitativas e cinco questões qualitativas para cada aspecto a ser monitorado, de maneira que permita um monitoramento mais completo das alterações que porventura impactem a vida das famílias atendidas. A sua aplicação deverá cobrir 100% das famílias residentes em Prainha I e Prainha II.

Nesta etapa, ainda, realizar-se-á a compilação do máximo de dados secundários disponíveis sobre a comunidade, sejam dados de domínio público, além do conhecimento da equipe técnica atuante ou de atores-chave da região do trabalho. Essa etapa é importante para otimizar o tempo de trabalho em campo pois viabiliza o aproveitamento de técnicas e metodologias que sejam adequadas à realidade local e possam ser propostas inicialmente para início dos trabalhos, o que, conseqüentemente facilita o início da relação de confiança com os atores locais.

Nesta etapa serão levantados estudos de domínio público da região, Estudo de Impacto Ambiental e outros documentos elaborados, conversas com instituições públicas e do terceiro setor do município com o objetivo de direcionar as primeiras reuniões nas comunidades, utilizando-se, também de consultas junto aos gestores públicos locais, em especial a secretaria de assistência social local ou setor compatível, visando integrar as ações de monitoramento e acompanhamento das famílias consideradas como público alvo deste programa.

Todos os dados irão compor o Diagnóstico das Condições de Vida das famílias de Prainha I e Prainha II.

7.5.2.2 Monitoramento de condições de vida

O monitoramento da alteração das condições de vida da população de Prainha I e Prainha II será realizado a partir de dois instrumentos, a saber: i) a aplicação mensal de questionários de monitoramento da população atendida e ii) reuniões coletivas de avaliação das mudanças percebidas pela população atendida.

Em relação ao primeiro formato de monitoramento, as mesmas questões colocadas nos diagnósticos serão monitoradas, a fim de apresentar dados comparativos de mudanças porventura existentes. Assim, o monitoramento será realizado durante todo o período de instalação do empreendimento, podendo ser estendido ao período de operação caso avalie-se pertinente.

Ainda, o monitoramento das condições de vida da população instalada no entorno do empreendimento será realizado a partir da interlocução dos residentes das comunidades de Prainha I e II, por meio da liderança ou organização social formada (formal ou informal) com o intuito de estabelecer um relato situacional a partir das condições identificadas a partir do diagnóstico estabelecido nas etapas iniciais do programa. Este monitoramento deverá ser feito a partir de roda de conversas e deverá propor a discussão, a partir de uma linha do tempo, das condições de vida dessa população antes do empreendimento, durante sua instalação e após o início da operação comercial. Para isso, serão realizadas quatro (04) rodas de conversa no período de 18 meses para discussão coletiva dos dados do monitoramento, distribuídas uniformemente, o que corresponde a três (03) vezes ao ano de obra.

Além disso, as atividades de monitoramento abrangem a continuidade do levantamento quinzenal do índice de Captura por Unidade de Esforço (CPUE) por pescador e por espécie, durante a fase de instalação e operação do empreendimento, uma vez que para o encerramento será necessária anuência do Ibama.

No que diz respeito ao impacto de vizinhança deverá ser realizado monitoramento a partir da definição das etapas construtivas do empreendimento, uma vez que durante a execução de intervenções que possam promover riscos à saúde ou a segurança dos residentes os mesmos devem ser comunicados, e se, necessário mobilizados das áreas de residência. Dentre as atividades que denotem tal preocupação relaciona-se a emissão de ruído, intervenções diretas no curso d'água, derrocamentos, entre outros.

Outro aspecto relacionado ao impacto de vizinhança relaciona-se aos impactos oriundos da presença dos trabalhadores na proximidade da localidade e uma possível alteração do cotidiano da atividade produtiva local em detrimento da alteração do fluxo de embarcações, seções de segurança e de controle de tráfego, ou situações análogas.

Como ação do programa, também, deverá ser garantido aos comunitários o devido acesso à informação, por meio da participação dos mesmos em reuniões relacionadas à evolução das fases do empreendimento e dos resultados específicos do programa. Tais eventos deverão ser conduzidos com o apoio da equipe responsável pela execução do Programa de Comunicação Social (nas suas atividades relacionadas à promoção de integração e relacionamento com Comunidades do Entorno da Hidrelétrica) e pela equipe do Programa de Educação Ambiental e possuem o intuito de, além de coletar informações sobre a alteração na vida da população agregando às informações dos questionários, prevê-se a apresentação de devolutiva dos questionários com os dados sistematizados e de propostas de medidas mitigadoras as quais serão debatidas e aprovadas pela maioria da população. Nas reuniões previstas três (03) vezes ao ano de obra deverá ser comprovada com memória de atividade (lista de presença, ata, etc.) e registro fotográfico.

Além disso, é prevista a possibilidade da continuidade das atividades de monitoramento durante a fase de operação, sendo necessária a anuência do IBAMA para encerramento das atividades do programa.

7.5.2.3 Proposição de medidas

O Plano de Monitoramento de Condição de Vida proporá, caso necessário, ações a partir dos resultados obtidos junto do monitoramento dos aspectos relacionados às condições de vida da população de Prainha I e II, apresentando a situação atual dos aspectos relacionados à segurança, renda e atividade pesqueira, mobilidade e acesso aos equipamentos públicos municipais.

O PCMV é responsável pela previsão de medidas que visem a imediata mitigação dos impactos possíveis de serem sanados ou minimizados no momento de sua constatação, porém, para medidas compensatórias ou mitigadoras mais complexas que possuem mais de uma alternativa deverá ser realizado um plano de ação a ser construído com a participação da população.

As propostas deverão ser compatíveis com as modificações consolidadas nas condições de vida provocadas pelas fases de implantação do empreendimento. Os planos de ação de mitigação dos impactos devem ter curto prazo de execução, salvo àquelas que denotem participação de terceiros, tem a sua solução relacionada a melhoria de infraestrutura ou situação análoga. A responsabilidade da execução das ações de mitigação será prioritariamente do empreendedor, com exceção daquelas que são tipicamente do Estado, que poderão ser alvo de parcerias com o poder público local.

7.5.3 Monitoramento e Avaliação

Tendo em vista o acompanhamento e avaliação das atividades propostas, deverão ser realizadas avaliações quantitativas e qualitativas relativas aos conteúdos trabalhados, de acordo com cada público-alvo, além de apresentar informações que comprovem o cumprimento dos acordos assinados, as ações executadas e em curso e o prazo acordado junto à população das localidades.

Por fim, informamos que nos relatórios de acompanhamento serão apresentadas as informações a respeito das alterações na condição de vida da população levantadas pelo questionário e reuniões de forma sistematizada e sendo consolidadas a cada relatório, além das discussões dos resultados já constatados, com a apresentação dos status quanto realização de medidas, e os impactos em avaliação.

7.6 EQUIPE TÉCNICA

7.6.1 Elaboração

A elaboração do Plano de Monitoramento de Condição de Vida (PMCV) é de responsabilidade técnica da Socióloga Giuslaine de Oliveira Dias Faria (CTF:53633297) e do Geógrafo Fábio Resende Rodrigues (CREA 20.329/D-DF; CTF: 4102644) da Ambientare Soluções em Meio Ambiente. A revisão foi efetuada por Cláudia Cristina Puentes, Antropóloga (ABA: 4257/CTF: 7776472) e Aline Viana de Sousa, Socióloga (Registro Profissional MTE: 0000745/RJ/ CTF: 5910991).

7.6.2 Execução

A equipe técnica efetiva, necessária para a implantação do programa compõe-se de, pelo menos um profissional da área de comunicação, geografia, sociologia ou assistência social, e que terá também a função de coordenar as ações do programa.

Por fim, devida o conjunto de atividades do PMCV possuir inúmeras atividades correlacionadas com outros programas sociais entende-se que a equipe técnica executora poderá ser compartilhada entre eles, promovendo, dessa forma, unicidade entre as comunicações, identificação dos atores e dinamização das ações em prol das comunidades.

7.7 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Para a implantação e desenvolvimento do Plano de Monitoramento de Condição de Vida poderão ser contatadas as seguintes instituições:

- Prefeitura Municipal de Oiapoque;
- Exército Brasileiro;
- Organizações civis e/ou não governamentais que atuem na área de assistência social ou promoção de assistência na atividade pesqueira

7.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O Plano de Monitoramento de Condição de Vida está estruturado para atender a legislação ambiental a respeito dos Estudos Ambientais, estruturados no sexto artigo da Resolução CONAMA 001/86, tal como todo o arcabouço jurídico e os princípios da prevenção e precaução, previstas no direito ambiental brasileiro e evocadas no intuito de estabelecer o monitoramento da dinâmica socioeconômica e garantias de vida da população inserida nas comunidades de Prainha I e Prainha II, conforme parecer técnico e licença prévia emitida no rito administrativo de licenciamento ambiental.

7.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O programa de monitoramento de condições de via (PMCV) é transversal à implantação da maioria dos programas ambientais do PBA, atendendo às suas necessidades específicas de comunicação com partes interessadas.

Contudo, há Planos e Programas com interface mais direta com o PMCV, por possuírem atividades a serem realizadas em conjunto ou que representem subsídio ao mesmo. São eles: Programa de Comunicação Social (PCS), Programa de Educação Ambiental (PEA) e Programa de Saúde Pública (PSP). A inter-relação também pode promover o compartilhamento de membros das equipes e a execução conjunta de atividades e etapas destes programas.

7.10 CRONOGRAMA

O PMCV deverá ser iniciado imediatamente após obtenção da licença de instalação (LI) do empreendimento e deverá ser executado durante toda a fase de instalação do mesmo, conforme ilustra o **Quadro 7-2**.

Quadro 7-2 - Cronograma executivo do Programa de Monitoramento de Condição de Vida (PMCV).

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | |
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| | CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | |
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| | CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CONDIÇÃO DE VIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA de Planejamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização, Integração, Alinhamento da Equipe Técnica e Vistoria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA EXECUTIVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realização do diagnóstico da condição de vida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realização do diagnóstico da atividade pesqueira (campanhas quinzenais) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | |
| | abr/ 21 | mai/ 21 | jun/ 21 | jul/ 21 | ago/ 21 | set/ 21 | out/ 21 | nov/ 21 | dez/ 21 | jan/ 22 | fev/ 22 | mar/ 22 | abr/ 22 | mai/ 22 | jun/ 22 | jul/ 22 | ago/ 22 | set/ 22 | out/ 22 | nov/ 22 | dez/ 22 | jan/ 23 | fev/ 23 | mar/ 23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicação mensal de questionários de monitoramento da população atendida | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Rodas de Conversa de avaliação das mudanças percebidas pela população atendida | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | |
| Campanha Quinzenal para Monitoramento da Atividade Pesqueira | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Proposição de Medidas | | | | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | |
| Relatórios Intermediários | | | | | | | ■ | | | ■ | | | | | ■ | | | | ■ | | | | | | ■ |
| Relatórios Consolidados | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | | |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----------|
| 8 | PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA..... | 3 |
| 8.1 | APRESENTAÇÃO..... | 3 |
| 8.2 | JUSTIFICATIVA..... | 4 |
| 8.3 | OBJETIVOS..... | 4 |
| 8.3.1 | <i>Geral</i> | 4 |
| 8.3.2 | <i>Específicos</i> | 4 |
| 8.4 | METAS..... | 5 |
| 8.5 | INDICADORES..... | 6 |
| 8.6 | PÚBLICO-ALVO..... | 8 |
| 8.7 | METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES..... | 8 |
| 8.7.1 | <i>Tratativas para o estabelecimento de parcerias</i> | 13 |
| 8.7.2 | <i>Diagnóstico rápido participativo</i> | 14 |
| 8.7.3 | <i>Campanhas de educação em saúde</i> | 17 |
| 8.7.4 | <i>Diálogos de saúde e segurança</i> | 18 |
| 8.7.5 | <i>Apoio às ações de controle vetorial</i> | 19 |
| 8.7.6 | <i>Atividades de educação em saúde</i> | 21 |
| 8.7.7 | <i>Monitoramento e avaliação</i> | 22 |
| 8.8 | CRONOGRAMA EXECUTIVO..... | 22 |
| 8.9 | EQUIPE TÉCNICA..... | 26 |
| 8.9.1 | <i>Recursos humanos</i> | 26 |
| 8.10 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS..... | 26 |
| 8.11 | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS..... | 26 |
| 8.12 | ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS..... | 26 |
| 8.13 | EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL..... | 28 |
| 8.14 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 28 |

LISTA QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 8-1 - OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA | 10 |
| QUADRO 8-2 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE SAÚDE. | 23 |

8 PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA

8.1 APRESENTAÇÃO

A construção de empreendimentos relacionados com os aproveitamentos Hidrelétricos (AHE) têm importância fundamental para o desenvolvimento econômico e social dos países onde são realizados, uma vez que a energia hidrelétrica representa uma alternativa vantajosa em relação a outras matrizes energéticas. Por outro lado, estes empreendimentos geram impactos sobre a saúde e a qualidade de vida da população local, sejam àquelas que desenvolvem suas atividades nas proximidades do projeto quanto na rede de saúde como um todo, haja vista as novas demandas que serão introduzidas na região pelas obras previstas para o empreendimento.

Os impactos ambientais sobre a saúde geralmente se manifestam por meio do aumento de doenças transmissíveis e não transmissíveis, eventuais acidentes de trabalho, maior ocorrência de casos de violência e distúrbios psicossociais (criminalidade, estresse, abuso de álcool e drogas ilegais). Tais eventos poderão decorrer do aumento nos casos de zoonoses provocadas por artrópodes vetores, pressão sobre a infraestrutura municipal e incômodos relacionados às obras, impactos identificados que estão diretamente relacionados à temática da saúde pública e considerados para o presente programa.

Sendo assim, a presença de uma população exógena contratada para as obras de implantação do empreendimento poderá exercer uma pressão sobre a infraestrutura de saúde local, bem como interferir nas condições de saúde da própria população. Poderá ainda haver um aumento nos casos de zoonoses provocadas por artrópodes vetores, visto que a instalação do canteiro de obras e a presença de trabalhadores pode elevar os casos de dengue e outras endemias locais. O uso do sistema de saúde local por trabalhadores e outras pessoas atraídas pelo empreendimento também podem ser ressaltados, visto o deficiente atendimento de saúde registrado no município de Oiapoque e seu isolamento de outros centros urbanos de apoio, conforme diagnosticado nos estudos socioeconômicos.

No que tange aos acidentes, poderão decorrer das próprias atividades exercidas pelos trabalhadores contratados no canteiro de obras, durante a implantação do empreendimento, mas também decorrentes da alteração no cotidiano dos acessos da região, visto que haverá um aumento da intensidade do trânsito, do número e velocidade dos veículos que trafegam na BR-156 em decorrência da mobilização de equipamentos e mão de obra.

O presente Programa de Saúde Pública insere-se no contexto de licenciamento ambiental da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Cafesoca, Oiapoque-AP, e visa o atendimento do Parecer Técnico da Licença Instalação do Empreendimento, processo nº 02001.008416/2019-18 e do Parecer Técnico referente a acompanhamento de LI nº 10125936/2021-COHID/CGTEF/DILIC.

O presente Programa de Saúde compreende um conjunto de providências para controlar e mitigar os potenciais agravos de doenças, comumente ocasionados pela instalação deste tipo de empreendimento, da população residente na AID e dos trabalhadores envolvidos na implantação da PCH. Neste sentido, as medidas previstas no Programa buscam monitorar as condições de saúde dos trabalhadores e das populações residentes na AID, compreendida pelo município do Oiapoque.

Dessa forma, considera-se imprescindível o desenvolvimento de um programa de saúde pública que busca prevenir os impactos ambientais negativos sobre a saúde da população local da área de influência do empreendimento.

8.2 JUSTIFICATIVA

A instalação da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Cafesoca alterará as condições ambientais da região, gerando diversos impactos ambientais, inclusive aqueles que podem repercutir sobre a saúde humana, principalmente em função da chegada de uma população oriunda de outras regiões do país, podendo favorecer situações que elevem a pressão sobre o sistema de saúde e que perturbem o quadro de saúde geral da população do município interceptado pelo empreendimento, considerando as doenças transmissíveis e adquiridas; cita-se também a eventual ocorrência de acidentes de trabalho, violência e distúrbios psicossociais.

Para o controle e a mitigação de eventuais doenças e acidentes de trabalho, que possivelmente impactariam no aumento da pressão sobre os serviços públicos de saúde local, é fundamental estabelecer e manter procedimentos para identificar os fatores de riscos, tal como também evitar a exposição da população local àqueles vetores potencializados pelas intervenções físicas na área e pela população volante atraída à área do empreendimento. Tais atividades visam à mitigação dos impactos negativos, tal como o aumento dos casos de doenças existentes e o aparecimento de novas doenças na população residente e fortalecer as ações de proteção e combate às endemias já estabelecidas nas áreas de influência do empreendimento.

A implantação deste Programa de Saúde se justifica então como uma ação preventiva pela qual se busca promover atividades no sentido de se preservar e proteger a qualidade de vida da população afetada pela implantação da PCH Salto Cafesoca, por meio de uma atuação integrada com o poder público municipal local.

8.3 OBJETIVOS

8.3.1 Geral

Estabelecer um conjunto de medidas que contribuam para prevenir e mitigar os potenciais impactos sobre a saúde das populações da AID, bem como dos trabalhadores envolvidos na construção da PCH Salto Cafesoca.

8.3.2 Específicos

- Viabilizar as parcerias entre o empreendimento e as Secretarias Municipais de Saúde e Assistência Social, bem como de instituições privadas de ensino que tenham em seu escopo cursos na área de saúde;
- Monitorar os indicadores de saúde nas localidades circunvizinhas ao empreendimento;
- Contribuir para o conhecimento preventivo de acidentes vinculados às atividades do empreendimento, doenças zoonóticas, ISTs/Aids, gravidez indesejada na adolescência, abuso e exploração sexual de pessoas, abuso de álcool e outras drogas da população do entorno do empreendimento;

- Sensibilizar moradores da AID sobre cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva;
- Contribuir com conhecimento para prevenção de acidentes de trabalho e para a saúde dos trabalhadores nos canteiros de obras;
- Monitorar e Apoiar as ações de controle vetorial em conjunto com o PEA;

8.4 METAS

- Realização de cinco (05) reuniões com gestores de saúde e vigilância sanitária e com a assistência social municipais, no período de instalação, de periodicidade quadrimestral, para estabelecer parcerias e para a execução de atividades educativas em saúde junto à população da AID;
- Apoio à Secretaria Municipal de Saúde do Oiapoque no desenvolvimento de pelo menos uma (01) ação de promoção à saúde e uma (01) ação da Secretaria de Assistências Social, por ano e por comunidade;
- Realização de quatro (04) Diagnósticos Rápidos Participativos (DRP), no período pré-obra, durante as obras e ao final, com periodicidade a cada sete meses, via questionário semiestruturado, junto aos gestores de saúde e assistência social do município de Oiapoque, para atualizar e monitorar os indicadores de saúde e da assistência social das populações circunvizinhas ao empreendimento;
- Realização de seis (06) Campanhas de Educação em Saúde a serem realizadas trimestralmente e otimizadas com as atividades do PEA, sendo articuladas com a Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância Sanitária do Oiapoque, para a sensibilização da população circunvizinha ao empreendimento sobre os temas relacionados a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao empreendimento (ruído e poeira), a exposição de risco às doenças vetoriais (dengue, zika, chikungunya, malária, entre outros), ISTs/Aids, uso abusivo de álcool e outras drogas, e abuso e exploração de pessoas;
- Disponibilização do canal de contato 0800 para denúncia de abuso sexual, crime ambiental, acidentes com animais peçonhentos e conduta inapropriada de trabalhadores;
- Elaboração e distribuição de material informativo trimestralmente para população do entorno dos canteiros com temas específicos de saúde;
- Realização de seis (06) atividades de cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva com a população da AID, com periodicidade trimestral;
- Distribuição de Material a cada trimestre para sensibilizar moradores da AID sobre cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva;
- Promoção de seis (06) momentos de Diálogos de Saúde e Segurança, realizados com intervalos de três meses, nos espaços de refeitório dos canteiros, visando a prevenção de acidentes e a ampliação dos conhecimentos dos potenciais agravos à saúde a que os trabalhadores da obra estarão sujeitos, otimizadas com as atividades do PEAT.

- Promoção de pelo menos uma (01) campanha de vacinação anual junto aos trabalhadores contra doenças específicas e adequadas à realidade local;
- Realização de três (03) Campanhas de Educação em Saúde com os trabalhadores, realizadas a cada semestre e otimizadas com os programas PEA e PEAT;
- Distribuição de Material informativo a cada semestre sobre Saúde para os Trabalhadores;
- Zero acidentes de trabalho por fase de obra a cada mês;
- Acompanhamento da aplicação das medidas de proteção à saúde, de responsabilidade do empreendimento/empreiteira, com frequência trimestral, em todos os canteiros e nas frentes de obras, visando o esclarecimento dos trabalhadores sobre a importância dos equipamentos de proteção; otimizada com o PEAT;
- Acompanhamento das doenças zoonóticas contraídas pelos trabalhadores do empreendimento com frequência trimestral através do número dos registros e as consequentes notificações da SVS ao Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica (SIVEP) Malária sobre a ocorrência da doença zoonótica dos trabalhadores da obra, incorporada ao escopo do PACM.

8.5 INDICADORES

- Número de termos de Parceria assinados a cada quadrimestre com Secretarias de Saúde e de Assistência Social do Oiapoque e instituições de ensino que mantenham em seu escopo cursos na área de saúde;
- Número de eventos em saúde apoiados pelos órgãos públicos e privados de saúde e assistência social a cada quadrimestre;
- Momento da realização das parcerias, em relação ao previsto (período pré-obras e instalação);
- Número de ações de promoção à saúde desenvolvidas em apoio às Secretarias Municipal de Saúde e de Assistência Social do Oiapoque por ano e por comunidade;
- Número de Diagnósticos Rápidos Participativos (DRP) realizados;
- Frequência de realização dos DRP em relação ao previsto;
- Número variante de usuários de estabelecimentos de saúde nas proximidades do empreendimento (no início, meio e fim das obras);
- Número de agravos monitorados durante o DSP;
- Número variante de usuários de estabelecimentos de saúde nas proximidades do empreendimento (no início, meio e fim das obras);
- Números totais das Doenças transmissíveis: malária, dengue, zika, chikungunya, febre amarela, leishmaniose, doença de chagas, doenças sexualmente transmissíveis (DST / AIDS), hanseníase, hantavirose, hepatites virais, leptospirose, raiva e tuberculose registrados no município; Outros agravos:

causas externas (acidentes de trânsito, acidentes com animais peçonhentos, agravos relacionados a acidentes de trabalho, agressões, afogamentos, quedas, entre outros), uso abusivo de álcool e/ou substâncias psicoativas, abuso e exploração sexual de pessoas e gravidez indesejada na adolescência;

- Número de campanhas de Educação em Saúde realizadas com as populações circunvizinhas ao empreendimento a cada trimestre;
- Número de moradores contemplados nas campanhas de Educação em Saúde realizadas com as populações circunvizinhas ao empreendimento a cada trimestre;
- Número diferentes de temas abordados durante as Campanhas de Educação em Saúde a cada trimestre;
- Número de atendimentos/demandas pelo canal denúncia relacionadas a questões de saúde x encaminhamentos satisfatórios (conforme avaliação do denunciante) a cada trimestre;
- Número de atendimentos/demandas pelo canal denúncia x número de casos atendidos até o prazo de 72 horas;
- Número de tipos de materiais com temas específicos de saúde produzidos para a população do entorno dos canteiros por trimestre;
- Número total de materiais com temas específicos de saúde distribuídos para a população do entorno dos canteiros por trimestre;
- Número de atividades de Educação em Saúde realizadas a cada trimestre;
- Tipos de atividades de Educação em Saúde realizadas a cada trimestre;
- Número de tipos de materiais produzidos por trimestre para sensibilizar moradores da AID sobre cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva;
- Número total de materiais distribuídos por trimestre para sensibilizar moradores da AID sobre cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva;
- Número de Diálogos de Saúde e Segurança realizados com os trabalhadores, realizados a cada três meses e otimizados com o PEAT;
- Número de temas abordados nos Diálogos de Saúde e Segurança realizados com os trabalhadores a cada trimestre;
- Número de colaboradores participantes dos Diálogos de Saúde e Segurança realizados a cada trimestre X número total dos trabalhadores na fase do empreendimento;
- Número de campanha de vacinação realizada com os trabalhadores por ano;
- Número de trabalhadores beneficiados pela campanha de vacinação por ano;

- Número de registros ambulatoriais e hospitalares das doenças ocorridas na região a cada ano na fase de implantação do empreendimento X registros do número em período anterior a implantação do empreendimento com base em registro da Secretaria de Saúde do município de Oiapoque;
- Número de exames clínicos e laboratoriais realizados pelos trabalhadores durante exames admissional e periódico a cada ano;
- Número de campanhas de Educação em Saúde realizadas com os trabalhadores a cada semestre;
- Número de trabalhadores contemplados com as campanhas de Educação em Saúde realizadas a cada semestre, em relação ao total de trabalhadores mobilizados na obra no momento, aferido por meio de relatório anual que apresente a comparação entre as participações e histograma de mobilização por fase;
- Número de tipos de materiais sobre saúde produzidos por semestre para os trabalhadores;
- Número total de materiais sobre saúde distribuídos por semestre para os trabalhadores;
- Número de registro de acidentes por mês;
- Número de visitas técnicas realizadas pela equipe do PSP aos canteiros, frente de obras e aos ambulatórios;
- Tipos de medidas de proteção à saúde acompanhadas pela equipe técnica do PSP durante as visitas técnicas realizadas aos canteiros, frente de obras e aos ambulatórios a cada trimestre;
- Número de ofícios protocolados nos órgãos oficiais de saúde a cada trimestre X Ofícios respondidos;
- Número de registros X número de notificações da SVS no SIVEP Malária entre os trabalhadores do empreendimento por trimestre.

8.6 PÚBLICO-ALVO

Os públicos-alvo deste programa são os trabalhadores do empreendimento contratados para o período de implantação da PCH e a população da AID, especialmente aquelas residentes no entorno do empreendimento, compreendido pela ADA, canteiros e alojamentos dos trabalhadores. A população da AID abrange a população do Oiapoque, dos distritos de Clevelândia do Norte, Bairro do Russo, Vila Brasil e Ilha Bela e das localidades Prainha I e II. Deverão ser contempladas as comunidades ribeirinhas localizadas na AID.

Os trabalhadores priorizados são aqueles que tenham relação direta com o empreendimento, em especial aqueles envolvidos nas atividades na área de intervenção física e que se configuram expostos aos riscos inerentes à implantação do empreendimento, considerando os trabalhadores possivelmente impactados pela instalação da PCH, Linha de transmissão, acessos e todas estruturas e serviços relacionados ao empreendimento.

8.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Este Programa apresenta ações de prevenção e monitoramento de saúde dos trabalhadores e da população da AID, especialmente aquelas residentes no entorno do empreendimento, porém abrangente do município do Oiapoque.

A entrada de novos indivíduos nos municípios poderá impactar na incidência de determinadas doenças, como a malária (considerada endêmica na região), bem como poderá ocorrer agravos de doenças transmitidas por outros vetores alados, tais como dengue, chikungunya, zika, dentre outros. A introdução desses fatores de risco está em conformidade com o Parecer Técnico da LI da PCH Salto Cafesoca feito IBAMA, processo nº 02001.008416/2019-18, que indicou a observância de outros vetores endêmicos e epidêmicos daquela região.

Ademais, foram acrescentadas ações em atenção à saúde preventiva dos casos de ISTs/Aids, gravidez na adolescência, uso abusivo de álcool e outras drogas, abuso e exploração sexual de pessoas dada as condições socioeconômicas históricas do Oiapoque somadas ao incremento de trabalhadores exógenos durante os 18 meses de implantação do empreendimento.

A primeira ação do Programa de Saúde Pública deverá ser a de mobilização da equipe técnica para execução das atividades, com a seleção de profissionais com experiência na área de saúde. Neste sentido, deverá ser promovida a integração da equipe de escritório e campo, e entre a consultoria executora e a equipe do empreendedor, de forma a nivelar os conhecimentos dos colaboradores sobre o empreendimento, diretrizes do Programa e atividades relacionadas, além de estabelecer e uniformizar regras de conduta e procedimentos entre todos os envolvidos – cabíveis às expectativas do empreendedor. Também nesta etapa, deverá ser pormenorizado o Plano de Trabalho com o detalhamento das atividades e dos escopos de ação relacionadas a este programa de saúde pública e suas inter-relações.

No **Quadro 8-1** abaixo são apresentadas as sínteses dos objetivos, metas e indicadores do Programa de Saúde:

Quadro 8-1 - Objetivos, Metas e Indicadores do Programa de Saúde Pública

| Objetivos Específicos | Metas | Indicadores |
|---|--|---|
| Viabilizar as parcerias entre o empreendimento e as Secretarias Municipais de Saúde e Assistência Social, bem como de instituições privadas de ensino que tenham em seu escopo cursos na área de saúde; | Realização de cinco (05) reuniões com gestores de saúde e vigilância sanitária e com a assistência social municipais, no período de instalação, de periodicidade quadrimestral, para estabelecer parcerias e para a execução de atividades educativas em saúde junto à população da AID; | Número de termos de Parceria assinados com Secretarias de Saúde e de Assistência Social do Oiapoque e instituições de ensino que mantenham em seu escopo cursos na área de saúde a cada quadrimestre; |
| | Apoio à Secretaria Municipal de Saúde do Oiapoque no desenvolvimento de pelo menos uma (1) ação de promoção à saúde e uma (1) ação da Secretaria de Assistências Social, por ano e por comunidade; | Número de ações de promoção à saúde desenvolvidas em apoio às Secretarias Municipal de Saúde e de Assistência Social do Oiapoque por ano e por comunidade; |
| Monitorar os indicadores de saúde nas localidades circunvizinhas ao empreendimento; | Realização de quatro (04) Diagnósticos Rápidos Participativos (DRP), no período pré-obra, durante as obras e ao final, com periodicidade a cada sete meses, via questionário semiestruturado, junto aos gestores de saúde e assistência social do município de Oiapoque, para atualizar e monitorar os indicadores de saúde e da assistência social das populações circunvizinhas ao empreendimento; | Número de Diagnósticos Rápidos Participativos (DRP) realizados; |
| | | Frequência de realização dos DRP em relação ao previsto; |
| | | Número variante de usuários de estabelecimentos de saúde nas proximidades do empreendimento (no início, meio e fim das obras); |
| | | Número de agravos monitorados durante o DSP; |
| | | Número variante de usuários de estabelecimentos de saúde nas proximidades do empreendimento (no início, meio e fim das obras); |
| | | Números totais das doenças transmissíveis: malária, dengue, zika, chikungunya, febre amarela, leishmaniose, doença de chagas, doenças sexualmente transmissíveis (DST / AIDS), hanseníase, hantavirose, hepatites virais, leptospirose, raiva e tuberculose registrados no município; Outros agravos: causas externas (acidentes de trânsito, acidentes com animais peçonhentos, agravos relacionados a acidentes de trabalho, agressões, afogamentos, quedas, entre outros), uso abusivo de álcool e/ou substâncias psicoativas, abuso e exploração sexual de pessoas e gravidez indesejada na adolescência. |

| Objetivos Específicos | Metas | Indicadores |
|---|---|---|
| Contribuir para o conhecimento preventivo de acidentes vinculados às atividades do empreendimento, doenças vectoriais, ISTs/Aids, gravidez indesejada na adolescência, abuso e exploração sexual de pessoas, abuso de álcool e outras drogas da população do entorno do empreendimento; | Realização de seis (06) Campanhas de Educação em Saúde a serem realizadas trimestralmente e otimizadas com as atividades do PEA, sendo articuladas com a Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância Sanitária do Oiapoque, para a sensibilização da população circunvizinha ao empreendimento sobre os temas relacionados a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao empreendimento (ruído e poeira), a exposição de risco às doenças vectoriais (dengue, zika, chikungunya, malária, entre outros), ISTs/Aids, uso abusivo de álcool e outras drogas, e abuso e exploração de pessoas; | Número de campanhas de Educação em Saúde realizadas com as populações circunvizinhas ao empreendimento a cada trimestre; |
| | | Número de moradores contemplados nas campanhas de Educação em Saúde realizadas com as populações circunvizinhas ao empreendimento a cada trimestre; |
| | | Número diferentes de temas abordados durante as Campanhas de Educação em Saúde a cada trimestre; |
| | Disponibilização do canal de contato 0800 para denúncia de abuso sexual, crime ambiental, acidentes com animais peçonhentos e conduta inapropriada de trabalhadores; | Número de atendimentos/demandas pelo canal denúncia relacionadas a questões de saúde x encaminhamentos satisfatórios (conforme avaliação do denunciante) a cada trimestre; |
| | | Número de atendimentos/demandas pelo canal denúncia x número de casos atendidos até o prazo de 72 horas; |
| | Elaboração e distribuição de material informativo trimestralmente para população do entorno dos canteiros com temas específicos de saúde; | Número de tipos de materiais com temas específicos de saúde produzidos para a população do entorno dos canteiros por trimestre; |
| Número total de materiais com temas específicos de saúde produzidos e distribuídos para a população do entorno dos canteiros por trimestre; | | |
| Sensibilizar moradores da AID sobre cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva; | Realização de seis (06) atividades de cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva com a população da AID, com periodicidade trimestral; | Número de atividades de Educação em Saúde realizadas a cada trimestre; |
| | | Tipos de atividades de Educação em Saúde realizadas a cada trimestre; |
| | Distribuição de Material a cada trimestre para sensibilizar moradores da AID sobre cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva; | Número de tipos de materiais produzidos por trimestre para sensibilizar moradores da AID sobre cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva; |
| | | Número total de materiais distribuídos por trimestre para sensibilizar moradores da AID sobre cuidados com a saúde e higiene individual e coletiva; |
| Contribuir com conhecimento para prevenção de acidentes de trabalho e para a saúde dos trabalhadores nos canteiros de obras; | Promoção de seis (06) momentos de Diálogos de Saúde e Segurança nos espaços de refeitório dos canteiros trimestralmente, visando a prevenção de acidentes e a ampliação dos conhecimentos dos potenciais agravos à saúde a que os trabalhadores da obra estarão sujeitos, otimizadas com as atividades do PEAT; | Número de Diálogos de Saúde e Segurança realizados com os trabalhadores, realizados a cada três meses e otimizados com o PEAT; |
| | | Número de temas abordados nos Diálogos de Saúde e Segurança realizados com os trabalhadores a cada trimestre; |
| | | Número de colaboradores participantes dos Diálogos de Saúde e Segurança realizados a cada trimestre X número total dos trabalhadores na fase do empreendimento; |
| | Promoção de pelo menos uma (1) campanha de vacinação anual junto aos trabalhadores contra doenças específicas e adequadas à realidade local; | Número de campanha de vacinação realizada com os trabalhadores por ano; |
| | | Número de trabalhadores beneficiados pela campanha de vacinação por fase da obra por ano; |
| | | Número de registros ambulatoriais e hospitalares das doenças ocorridas na região a cada ano na fase de implantação do empreendimento X registros do número em período anterior a implantação do empreendimento com base em registro da Secretaria de Saúde do município de Oiapoque; |
| | | Número de exames clínicos e laboratoriais realizados pelos trabalhadores durante exames admissional e periódico a cada ano; |
| | Realização de três (03) Campanhas de Educação em Saúde com os trabalhadores, realizadas a cada semestre e otimizadas com os programas PEA e PEAT; | Número de campanhas de Educação em Saúde com os trabalhadores realizadas a cada semestre; |
| | | Número de trabalhadores contemplados com as campanhas de Educação em Saúde realizadas a cada semestre, em relação ao total de trabalhadores mobilizados na obra no momento, aferido por meio de relatório anual que apresente a comparação entre as participações e histograma de mobilização por fase; |

| Objetivos Específicos | Metas | Indicadores |
|--|---|---|
| | Elaboração e distribuição de Material informativo semestralmente sobre Saúde para os Trabalhadores; | Número de tipos de materiais sobre saúde produzidos por semestre para os trabalhadores; |
| | Zero acidentes de trabalho por fase de obra a cada mês; | Número total de materiais sobre saúde distribuídos por semestre para os trabalhadores; |
| Monitorar e Apoiar as ações de controle vetorial | Acompanhamento da aplicação das medidas de proteção à saúde, de responsabilidade do empreendimento/empreiteira, com frequência trimestral em todos os canteiros e nas frentes de obras; | Número de registro de acidentes por mês; |
| | | Número de visitas técnicas realizadas pela equipe do PSP aos canteiros, frente de obras e aos ambulatórios a cada trimestre; |
| | Acompanhamento das doenças zoonóticas contraídas pelos trabalhadores do empreendimento com frequência trimestral através do número dos registros e as consequentes notificações da SVS ao Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica (SIVEP) Malária sobre a ocorrência da doença zoonótica dos trabalhadores da obra, incorporada ao escopo do PACM; | Tipos de medidas de proteção à saúde acompanhadas pela equipe técnica do PES durante as visitas técnicas realizadas aos canteiros, frente de obras e aos ambulatórios a cada trimestre; |
| | | Número de ofícios protocolados nos órgãos oficiais de saúde a cada trimestre X Ofícios respondidos; |
| Número de registros X número de notificações da SVS no SIVEP Malária entre os trabalhadores do empreendimento por trimestre; | | |

A metodologia será detalhada em conformidade com a descrição de cada atividade prevista neste Programa de Saúde a seguir.

8.7.1 Tratativas para o estabelecimento de parcerias

A articulação entre o empreendimento e os gestores públicos e privados municipais deverá ocorrer no início da instalação do empreendimento. As três reuniões previstas neste Programa deverão envolver a consultoria ambiental, os gestores de saúde pública e vigilância sanitária e a assistência social municipal. Essas tratativas deverão apresentar o Programa de Saúde Pública, seus objetivos, atividades, expectativas acerca dos resultados e, sobretudo, estabelecer parcerias para a execução das atividades de educação em saúde (as quais serão apresentadas detalhadamente mais à frente).

As reuniões deverão ocorrer com transparência, objetividade e visando a integração social dos participantes das atividades do programa. Se necessário, materiais explicativos deverão ser utilizados, a exemplo de: apresentação em *power point* ou mapas do empreendimento impressos do empreendimento.

Após a etapa de apresentações, avançando nas tratativas, um Termo de Parceria deverá ser formalizado entre as partes interessadas (assim como Termo de Não Parceria), visando a institucionalização para o fornecimento de informações de ambas as partes em prazos pré-determinados, o compartilhamento de informações sobre os índices vetoriais na área de inserção do empreendimento (via DRP) e a realização das atividades de educação em saúde junto às populações circunvizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores da obra.

Os Termos de Parceria deverão esclarecer a importância dos trabalhos, os objetivos do programa e as atividades cabíveis a cada parte interessada. O documento deverá ser validado pela equipe jurídica do empreendedor e dos parceiros, Prefeitura Municipal e outros órgãos públicos e privados que detenham em seu escopo cursos na área de saúde.

Com os Termos de Parceria se efetiva a cooperação entre as instituições envolvidas para o fornecimento de informações/indicadores socioambientais referentes à área de saúde, via DRP. Eventualmente, a Prefeitura Municipal, ou outros órgãos privados poderão ser parceiros do empreendimento no que tange ao apoio à realização das atividades de educação em saúde junto aos trabalhadores e à população, a exemplo de fornecimento de local para realização de atividades.

À consultoria ambiental caberá o monitoramento dos índices de saúde e assistência social por meio do DRP (explicado no próximo item), e as análises dos dados e assistência a fim de subsidiar os temas a serem trabalhados em todas as atividades de educação em saúde previstas neste Programa. Ao empreendedor caberá o fornecimento de recursos para a estrutura das Campanhas de Educação em Saúde, dos Diálogos sobre Saúde e Segurança, e das Atividades de Educação em Saúde, bem como o oferecimento de profissionais especializados nos debates e metodologias a serem desenvolvidos nas atividades informativas de saúde do Programa.

Uma agenda de encontros e reuniões poderá ser estabelecida, caso sejam firmados os Termos de Parceria, para que novos encaminhamentos sejam tratados no que tange à execução das Campanhas de Educação em Saúde, dos Diálogos de Saúde e Segurança e Atividades de Educação em Saúde (a serem apresentadas adiante), bem como os encontros para a realização dos DRPs. Caberá ao empreendedor articular estes

encontros em agenda compatível com os agentes públicos. Essa articulação poderá envolver a Secretaria Municipal de Saúde, e representantes do órgão responsável pela Vigilância Sanitária, e Secretaria Municipal de Assistência Social e outras instituições que trabalhem com indicadores socioambientais na área da saúde, como a Secretaria Estadual de Saúde do Amapá e Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, que utilizam-se de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN e Coordenadoria de Vigilância em Saúde - CVS e Departamento de Informática do SUS – DATASUS, do Ministério da Saúde.

Durante as tratativas de articulação entre o empreendedor e os órgãos públicos deverá ser firmada a responsabilidade de acompanhamento dos números de trabalhadores confirmados e notificados ao Sivep-Malária sobre os casos de malária atribuídos às atividades de implantação do empreendimento. Este acordo, se firmado ou não, será evidenciado no Termo de Parceria.

8.7.2 Diagnóstico rápido participativo

A realização dos quatro (04) Diagnósticos Rápidos Participativos (DRP) no período pré-obra, durante as obras e ao final, objetiva atualizar os dados da saúde no âmbito municipal, em cumprimento ao Parecer Técnico do Ibama já referido, bem como monitorar os índices de saúde e de vulnerabilidade social municipais. A ação deverá ser realizada a cada sete meses, como periodicidade desejada.

Sugere-se o acompanhamento dos índices via a aplicação de questionários semiestruturados em quatro momentos articulados com as fases de implantação da PCH. De maneira geral devem se atentar para o levantamento das informações no início das obras, no meio e ao final das obras de implantação. O levantamento dessas informações de saúde e assistência ao longo da execução das obras, tem como objetivo monitorar os índices de saúde e assistência social imediatamente anteriores ao início das obras, no decorrer da implantação e no período de sua finalização. Estima-se que esses dados servirão de comparativos entre si e apoiarão os temas a serem desenvolvidos nas medidas e ações deste Programa, conforme a orientação técnica do IBAMA.

O monitoramento de controle de doenças e agravos em saúde é um processo de avaliação de indicadores socioambientais e também devem se basear nas informações primárias ou secundárias provenientes das instituições públicas de saúde do município de Oiapoque. Essas análises poderão inferir as interferências efetivas no município relacionadas ao empreendimento de modo a propor medidas de correção no decorrer das atividades de implantação para garantir o controle dos agravos na saúde da população local.

O envio e recebimento de informações por parte do poder público e do solicitante deve considerar a temporalidade das informações, sendo que é imprescindível que as informações fornecidas retratem período anterior à instalação do empreendimento em no mínimo um ano. Após este período, as informações fornecidas podem ser trimestrais. Caso as instituições públicas municipais possam disponibilizar informações mensais, deve-se considerar esta periodicidade. A periodicidade da obtenção dos dados deverá ser estabelecida em conjunto com as instituições públicas, porém, não poderão ser superiores a 1 (um) semestre. Caso necessário a equipe deste programa deverá coletar *in loco* informações complementares e/ou que diminua a periodicidade das informações fornecidas pelas as instituições públicas. Neste caso, um roteiro de perguntas deve ser desenvolvido pela equipe do programa a ser aplicado nos postos de atendimento nas comunidades circunvizinhas previamente identificadas.

Os dados de interesse do monitoramento de indicadores de saúde se orientarão pelo quadro epidemiológico do município e pelas áreas de maior vulnerabilidade social nas adjacências do empreendimento, por isso possivelmente mais impactadas.

Nesse sentido, o monitoramento da saúde deverá perseguir os índices imediatamente anteriores ao início das obras, ao longo e ao final da implantação da PCH, com foco nos seguintes temas de interesse:

- Número variante de usuários de estabelecimentos de saúde nas proximidades do empreendimento (no início, meio e fim das obras);
- Números totais das doenças transmissíveis: malária, dengue, zika, chikungunya, febre amarela, leishmaniose, doença de chagas, doenças sexualmente transmissíveis (DST/AIDS), hanseníase, hantavirose, hepatites virais, leptospirose, raiva e tuberculose registrados no município;
- Outros agravos: causas externas (acidentes de trânsito, acidentes com animais peçonhentos, agravos relacionados a acidentes de trabalho, agressões, afogamentos, quedas, entre outros), uso abusivo de álcool e/ou substâncias psicoativas, abuso e exploração sexual de pessoas e gravidez indesejada na adolescência.

Outros aspectos poderão ser objeto de monitoramento, ou seja, incluídos na listagem acima, de acordo com as necessidades observadas no decorrer da execução deste Programa e implantação do empreendimento.

A obtenção de tais dados deve ocorrer mediante formalização dos Termos de Parceria com as instituições públicas municipais ou instituições ligadas ao poder público responsável conforme discorrido no **Item 1.5.1 Tratativas para o estabelecimento de Parcerias** deste Programa. As informações fornecidas para este fim serão trabalhadas apenas para o monitoramento dos indicadores e fundamentação dos temas a serem trabalhados nas Campanhas de Saúde com a população do entorno e nos Diálogos de Saúde e Segurança com os trabalhadores da obra.

O monitoramento obedecerá ao disposto na Lei 14.021/2020 em seu artigo 15, inciso I – *“medidas de proteção territorial e sanitária, com a restrição de acesso a pessoas estranhas à comunidade, [...] pela prestação de serviços públicos devidamente credenciados, como profissionais da saúde e de demais órgãos públicos, visando a impedir a disseminação da Covid-19 e a circulação do coronavírus entre os quilombolas e os pescadores artesanais”*.

A análise de dados, fornecida via relatórios, deverá indicar as alterações dos indicadores em foco (quando existentes), considerando a inserção do empreendimento na região. Essas análises se basearão no cruzamento de dados fornecidos pelas instituições públicas e àqueles produzidos internamente sobre a saúde do trabalhador e acidentes de trabalho (comumente compilado pelo setor de saúde e segurança da empreiteira responsável pela obra). Em caso comprovado de alterações do quadro de saúde local, resultante do cruzamento de dados de ambas as fontes, ações pontuais poderão ser propostas para o poder público, que deverá contar com o apoio do empreendedor em suas execuções. Nesses casos, deverão ser propostas ações de acordo, à posteriori, para a mitigação e controle dos impactos decorridos em função das atividades do empreendimento, caso não seja possível realizar tais correções no decorrer da implantação da PCH. Reitera-se que a ocorrência de impactos à posteriori só poderão ocorrer excepcionalmente e nesses casos cabe ao empreendedor justificar ao Ibama a impossibilidade de atuação e controle do impacto no momento em que foi verificado, sendo que é de sua responsabilidade a mitigação dos impactos gerados em cadeia, independente da sua fase de ocorrência.

Para tanto, deverá ser concebido um plano de desenvolvimento de ações para a recuperação e a manutenção da saúde pública local, com o detalhamento das ações e etapas a serem desenvolvidas, da equipe envolvida e dos recursos necessários. Entre as ações específicas que poderão ser propostas nesse plano cita-se: capacitar profissionais de saúde; participar na promoção de campanhas de saúde; reforçar a vigilância e controle das doenças e endemias transmissíveis por vetores e/ou de veiculação hídrica; divulgar informações sobre prevenção de doenças direcionada à população; promover eventos em saúde. Essas ações poderão ser executadas a partir da celebração de parcerias entre o empreendedor e o poder público, considerando as três esferas de governo, e/ou entidades privadas com atuação na temática em foco.

Porém, salienta-se que não caberá ao empreendedor suprir possíveis deficiências estruturais dos serviços de saúde da região, como por exemplo, a contratação e capacitação de profissionais da rede pública de saúde e a implantação de infraestrutura ou ampliação da rede existente (hospitais, unidades de saúde etc.), salvo nos casos onde esse atendimento tenha que suprir uma necessidade específica dos colaboradores do empreendimento.

Ademais, o DRP também pode ser um instrumento de articulação e potencialização de monitoramento das condições de saúde entre as partes envolvidas, quais sejam, empreendedor, consultoria ambiental, gestores públicos, trabalhadores da obra e população da AID.

Cada uma das quatro campanhas do DRP deverá ser aplicada junto aos gestores ou representantes governamentais da secretaria municipal de saúde, do órgão responsável pela vigilância sanitária e da assistência social do Oiapoque. O agendamento do DRP deverá ser feito previamente por contato telefônico e/ou carta de apresentação do empreendimento e dos consultores ambientais para a marcação de data e horário.

No primeiro DRP, os consultores ambientais apresentaram o empreendimento de maneira sumária para contribuir com a apreensão dos gestores sobre a fase de implementação da obra, bem como fornecer o cronograma das atividades previstas no Programa de Saúde. Em função da mudança na gestão municipal, outro DRP será efetuado, tão logo o município regularize as nomeações. Caso seja possível, deverão ser apresentados os locais georreferenciados dos canteiros de obras, dos alojamentos e da ADA (mapas impressos) e analisadas a existência (ou não) das populações residentes nos entornos desses locais. Este momento é importante para o nivelamento dos conhecimentos, tanto dos gestores quanto da consultoria ambiental, sobre o perfil das populações adjacentes ao empreendimento, com a compreensão dos níveis de coberturas dos serviços de saúde e de proteção assistencial destes locais.

Os questionários semiestruturados serão confeccionados pelos consultores ambientais com foco no monitoramento dos índices municipais das doenças transmitidas por vetores, ISTs/Aids, abuso e exploração sexual de pessoas, uso excessivo de álcool e outras drogas, com foco nas populações do entorno do empreendimento.

A regularidade da realização do DRP ao longo da implantação do empreendimento busca monitorar os índices da vigilância epidemiológica e detectar o surgimento de doenças ou agravos decorrentes dos impactos da construção da PCH Salto Cafesoca. Esse monitoramento visa obter informações atualizadas para o controle interno para desenvolver ações de bloqueio ou controle dos agravos da saúde. Para tanto deverá ser realizado

o monitoramento das doenças ocorridas nas áreas operacionais do projeto e na região de instalação do empreendimento no início das obras de implantação e ao longo de toda a implantação do empreendimento, por meio do fornecimento de dados dos órgãos de saúde e assistência social locais, via DRP, e dos dados de saúde e segurança fornecidos pela empreiteira.

Cada DRP gerará um relatório com comparativo de dados desses índices municipais que deverá compor os relatórios consolidados de execução do Plano Básico Ambiental e informar ao empreendedor/empreiteira sobre os agravos de saúde, caso ocorram. Por fim, é importante destacar que todas as Campanhas de DRP deverão ser registradas com lista de presença, registro fotográfico e relatório técnico por atividade executada.

Por fim, reitera-se que a regularidade da realização do DRP, monitoramento dos índices da vigilância epidemiológica, detecção do surgimento de doenças ou agravos decorrentes dos impactos da construção da PCH e de suas estruturas associadas é de responsabilidade do empreendedor. O monitoramento dos índices e estruturas analisadas deverá ocorrer com frequência regular e possui o objetivo precípuo de permitir o acompanhamento antes, durante e após a etapa de instalação da PCH e infraestruturas associadas.

8.7.3 Campanhas de educação em saúde

São previstas seis (06) Campanhas anuais de Saúde para as populações do entorno do empreendimento, na periodicidade trimestral, com o objetivo de contribuir com o conhecimento sobre prevenção de acidentes inerentes às atividades de implantação do empreendimento, prevenção de doenças causada por vetores, de ISTs/Aids, gravidez indesejada na adolescência, abuso e exploração sexual de pessoas e malefícios do abuso de álcool e outras drogas.

Para isso, os primeiros encontros entre os parceiros do Programa de Saúde Pública deverão sinalizar os desenhos organizativos dessas atividades, bem como já deverá ter sido traçado o perfil das populações em situação de vulnerabilidade da região do entorno do empreendimento.

Dessa forma, esta frente de atuação visa conceber e promover ações educativas a fim de sensibilizar e estimular a formação da população circunvizinha ao empreendimento para a produção de conhecimento sobre a saúde e métodos de prevenção de doenças transmissíveis e não transmissíveis. As campanhas de educação em saúde visam a sensibilização da população que reside no entorno direto do empreendimento sobre os temas relacionados a transmissão de doenças sexualmente transmissíveis ou endêmicas, seus vetores e agentes patogênicos, além do conjunto de celemas acometidas a partir da longa exposição à poeira, ruído e outros ambientais que podem ter no empreendimento sua fonte de propagação.

Para tanto, serão realizadas ações com periodicidade trimestral voltadas à divulgação das características, sintomas e tratamentos, meios de prevenção e controle de doenças e dos agravos de interesse em Saúde Pública, tais como: DST/AIDS e Hepatites Virais, Imunopreveníveis, Doenças de Transmissão Vetorial (dengue, malária, zika ou chikungunha) e Zoonoses, dentre outras.

As Campanhas de Educação em Saúde podem ser entendidas como ações sociais informativas sobre a importância dos cuidados com os aspectos da saúde coletiva e preventiva relacionadas aos riscos de transmissão de Doenças Sexualmente Transmissíveis, uso abusivo de álcool e outras drogas, abuso e exploração sexual de pessoas, gravidez indesejada na adolescência e doenças de veiculação hídrica ou doenças de vetores alados (dengue, malária, chicungunha e zika, entre outros).

Essas Campanhas, de caráter coletivo e comunitário, deverão estar atentas aos princípios de educação popular e de troca dialógica entre os facilitadores da atividade e o público alvo. As atividades devem se orientar pela utilização de instrumentos lúdicos, tais como teatro e música, para tratar dos temas pertinentes do Programa de Saúde. Nas ocasiões, se firmadas as parcerias com as instituições de saúde e assistência municipais, poderão ser disponibilizados pontos de diagnósticos rápidos, orientação quanto sintomas e prevenção, distribuição de preservativos e outras ações de cunho social, voltados aos cuidados da população em vulnerabilidade. A ação também poderá, em conjunto com outros programas de execução do PBA, e disponibilizar entretenimento ao público participante.

Caso seja firmada a articulação com a Secretaria Municipal de Saúde, de Vigilância Sanitária e Assistência Social, poderão ocorrer atividades de vacinação com a população do entorno para regularização da situação vacinal e a imunização dessa população contra cecebras médicas endêmicas ou que possuam potencial epidêmico. Observou-se na fase dos estudos, a importância do envolvimento dos moradores das localidades de Prainha I e II e de outros usuários do Rio Oiapoque que se encontram em situação de vulnerabilidade.

As Campanhas de Educação em Saúde para a população circunvizinha ao empreendimento são importantes ferramentas para promover a conscientização da população, promovendo a participação dos usuários no fomento de estilos de vida saudáveis e contribuir com a redução da vulnerabilidade aos fatores de riscos de saúde, uma vez que subsidiam a população com informações e promove a discussão de questões relacionadas com a saúde local na ordem individual e coletiva.

A organização das ações de educação é de responsabilidade do empreendedor e poderá contar com o apoio e parceria do poder público local, pactuada via Termos de Parceria, além de se apoiar nas ações a serem executadas pelo Programa de Ação e Controle da Malária, a ser executado em observância à legislação vigente.

No total das três Campanhas deverão ser distribuídos os materiais informativos (folders e cartazes) descritos no **Item 1.7.4.1 Materiais Informativos**.

8.7.4 Diálogos de saúde e segurança

A prevenção da situação epidemiológica junto aos trabalhadores do empreendimento, ou seja, a mão de obra envolvida nas atividades do empreendimento, será realizada por meio de ações educativas em saúde nos espaços dos refeitórios e dos canteiros nos momentos, comumente promovidos pelas empreiteiras, conhecidos como Diálogos de Saúde e Segurança. Essas atividades são rápidas e efetivas, devendo ser concluídas no máximo em 15 minutos.

Para esses momentos de educação em saúde e segurança, no âmbito do Programa de Saúde, indica-se a articulação com os programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental para trabalhadores.

Os temas indicados para serem desenvolvidos nas seis (06) atividades, com periodicidade trimestral, previstas são: ISTs/AIDS, Imunopreveníveis, Doenças de Transmissão Vetorial e Zoonoses, uso abusivo de álcool e outras drogas, abuso e exploração sexual de pessoas, acidentes de trabalho. Tais ações também poderão ser desenvolvidas por meio de palestras, oficinas, esquetes de teatro ou workshops, tendo como apoio os materiais informativos que serão descritos no próximo Subitem. A metodologia pormenorizada da atividade deverá ser realizada pela consultoria ambiental com observância dos apontamentos feitos neste Item do Programa de Saúde e baseada nos resultados no DRP.

8.7.4.1 Materiais Informativos

Os materiais informativos a serem confeccionados e distribuídos nas atividades educativas com aos trabalhadores, com a população do entorno do empreendimento e os residentes da AID, são considerados uma ferramenta de ampliação dos conhecimentos sobre os temas pertinentes ao Programa de Saúde.

Os temas indicados para serem tratados nos materiais informativos são: ISTs/AIDS, Prevenção de doenças de Transmissão Vetorial e Zoonoses, uso abusivo de álcool e outras drogas, abuso e exploração sexual de pessoas, acidentes de trabalho, com especial atenção a acidentes com animais peçonhentos. Desta forma, os materiais devem priorizar a utilização de figuras em detrimento de textos, sempre que possível, com informações em linguagem simples, objetiva e clara.

Ademais, os temas abordados poderão apresentar as relações entre meio ambiente e saúde, a importância da preservação do ecossistema para se evitar a proliferação de vetores de doenças e desequilíbrios que levem a incidentes, como os ofídicos; a importância do saneamento básico e dos hábitos de higiene como fatores determinantes de uma vida saudável.

A produção de cartilhas educativas que terão como foco as relações entre meio ambiente e saúde, notadamente a importância da preservação do ecossistema para se evitar a proliferação de vetores de doenças e desequilíbrios que levem a incidentes, como os ofídicos; a importância do saneamento básico e dos hábitos de higiene como fatores determinantes de uma vida saudável.

A cartilha deverá, também, apresentar informações sobre a forma de contágio, principais características e sintomas, e a importância para o tratamento correto e completo das doenças consideradas endêmicas e que possuem vetores conhecidos na região.

Deverão ser produzidos, ao menos, dois volantes contendo em um deles informações sobre as doenças sexualmente transmissíveis e orientações de como evitá-las; em um segundo, informações sobre a possibilidade de acidentes ofídicos, como evitá-los e como proceder no caso de sua ocorrência.

Por último, haverá a produção de um terceiro volante com informações sobre o processo de desmatamento e orientações sobre como proceder com possíveis encontros com espécies da fauna.

8.7.5 Apoio às ações de controle vetorial

Essa frente do Programa de Saúde tem como meta o acompanhamento da aplicação das medidas de proteção à saúde, de responsabilidade do empreendimento/empreiteira, em todos os canteiros de obras e nas frentes de obras, em conjunto com o PACM.

Nesse sentido, sublinha-se a importância de acompanhar a efetividade do ambulatório no canteiro de obra para atender trabalhadores envolvidos com as obras de instalação do empreendimento. Observa-se que o ambulatório deve estar em consonância com a legislação cabível e com as diretrizes das Normas Regulamentadoras (NR's) aplicáveis, a saber: NR18 e NR4. No mais, os trabalhadores contratados para as obras serão direcionados ao sistema de saúde pública do Oiapoque, quando necessário, sendo inseridos nos dados municipais locais.

Nessa atividade de acompanhamento das medidas de ações de controle vetorial, deverão ser observadas a aplicação das seguintes ações e cuidados, de responsabilidade do empreendimento/empreiteira, no período de instalação da PCH:

- Posicionamento da construção de alojamentos. A distância mínima preconizada é de 200m distante de áreas de mata nativa;
- Maneiras de evitar a proximidade de animais domésticos ou silvestres nos canteiros de obras, haja vista que esses são possíveis hospedeiros de doenças;
- A instalação telas de proteção de insetos nos alojamentos e refeitórios dos canteiros de obras;
- Instalar sistema de saneamento básico instalado nos canteiros de obras e nas frentes avançadas de trabalho;
- Realizar buscas periódicas (mínimo de 30 em 30 dias) e eliminação de criadouros através de vigilância e manejo ambiental nos canteiros de obras;
- Realizar exames admissionais que contemplem as informações básicas concernentes aos fatores de riscos, tal como origem, histórico de doenças, tratamentos realizados, entre outros conforme a função a ser executada;
- Realizar exames periódicos de acompanhamento de doenças de forma que contemple o levantamento inicial (informações básicas concernentes aos fatores de riscos, tal como origem, histórico de doenças, tratamentos realizados, entre outros conforme a função a ser executada) e a evolução registrada durante a etapa de implantação do empreendimento;
- Lacreção dos reservatórios, caixas d'água e recipientes que acumulem água para uso humano;
- Formas de controle e manejo de resíduos, tais como entulhos, e locais que possam funcionar como prováveis criadouros de vetores;
- Formas utilizadas para o controle químico ou de tratamento focal (eliminação de larvas) e outras formas de controle físico e biológico para reduzir a densidade de vetores;
- Acompanhamento dos resultados dos exames admissionais, periódicos e demissionais (ASO) - a ser fornecido pela empreiteira ou pela SVS local.

O monitoramento dos vetores ocorrerá com objetivo de proteger os trabalhadores e demais pessoas que circularão pelo canteiro de obras e demais áreas do empreendimento

Cabe ressaltar que as ações para o acompanhamento e prevenção de doenças e agravos de saúde deverão ser apoiadas e reforçadas pelos Plano Ambiental para Construção (PAC); Plano de Gestão Ambiental (PGA); Programa de Supressão Vegetal; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Plano de Ação de Controle da Malária (PACM); Programa de Comunicação Social (PCS); Programa de Educação Ambiental (PEA), e Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT).

Para o acompanhamento das doenças vetoriais contraídas pelos trabalhadores do empreendimento, indica-se a monitoração mais próxima dos órgãos responsáveis por este atributo no período de implantação da PCH. Desta forma, a meta é que exista a solicitação oficial, à SVS ou ao empreendimento/empreiteira – a depender de qual órgão ficar responsável por este controle -, sobre as ocorrências de doenças vetoriais ocorridas entre os trabalhadores da obra e a subseqüente notificação ao SIVEP Malária.

Caso haja a identificação de carência na infraestrutura de saúde municipal e que haja relação direta aos impactos do empreendimento deverão ser realizadas parcerias com a secretaria de saúde municipal visando a mitigação dos possíveis impactos ao sistema de saúde decorrentes do incremento de demanda gerado pelo empreendimento. As parcerias deverão ser propostas de formato que o empreendedor e o poder público atuem de forma de conjunta e solidária objetivando a redução da pressão sobre a infraestrutura de saúde municipal;

8.7.6 Atividades de educação em saúde

Realização de atividades destinadas à população de Oiapoque, considerada área da AID pelo Parecer Técnico do Ibama já citado, sobre as práticas relacionadas à geração de resíduos e de higiene e saúde individual e coletiva. Essa ação possui o intuito de sensibilizar a população local quanto à necessidade de boas práticas de higiene, gestão dos resíduos e cuidados coletivos de saúde na prevenção de doenças endêmicas, proliferação de vetores, entre outros.

A organização das atividades deve ser de responsabilidades do empreendedor, podendo contar com o apoio da prefeitura e outros entes/atores do município, além de atuar com especialistas e profissionais contratados especificamente para esse fim. A ação deverá ser realizada trimestralmente, como periodicidade desejada.

Para todas as atividades previstas a estratégia de comunicação e mobilização social contará com a articulação direta junto ao público alvo do programa, considerando a entrega de convites para a participação em atividades do programa. Indica-se a distribuição dos materiais impressos. Reitera-se que estes materiais informativos priorizarão a veiculação de informações relevantes considerando a etapa da obra vigente, resultados dos monitoramentos e principais agravos e denúncias recebidas no telefone 0800, sempre respeitando informações relacionadas ao denunciante ou à vítima associada à denúncia;

Essas atividades deverão ocorrer trimestralmente, como já indicado, tendo em vista a previsão de 18 meses de obras da implantação da PCH, e executar intervenções junto às comunidades por meio de palestras, oficinas, esquetes de teatro ou workshops.

Ressalta-se que essas ações poderão ter interface direta com o Programa de Educação Ambiental (PEA) e o Programa de Comunicação Social (PCS), os quais deverão contemplar a temática da saúde em seus escopos. Nota-se que estes programas preveem atividades junto ao mesmo público alvo, sendo estas palestras e atividades de interação sobre as temáticas abordadas neste programa. Informa-se, ainda, que todas as atividades contarão com a divulgação e disponibilidade de utilização de todos os canais de ouvidoria, incluindo o telefone 0800 para denúncia de abuso sexual, crime ambiental, acidentes com animais peçonhentos e conduta inapropriada de trabalhadores, sendo preservado sigilo e segurança do denunciante.

A divulgação desses canais dar-se-á por meio da apresentação dos canais de denúncia nos veículos utilizados pelo empreendedor, em cartazes no refeitório e alojamento de trabalhadores, bem como em locais de maior circulação das comunidades impactadas, como associações, posto de saúde, igrejas, escolas e mercearias. Os cartazes apresentarão, também, informação geral sobre as condutas que se configuram crime de exploração sexual e ambientais, bem como suas penalidades criminais e posicionamento da empresa de não convivência com essas condutas e crimes;

As atividades contarão com a produção e distribuição de material ilustrativo sobre as informações; indicadores de saúde analisados e, eventualmente, a estratégia de comunicação e mobilização social poderá contar com veiculação de mensagens nas mídias mais relevantes na região (rádio, jornais).

8.7.7 Monitoramento e avaliação

Tendo em vista o acompanhamento e avaliação das atividades propostas, deverão ser realizadas avaliações quantitativas e qualitativas relativas aos conteúdos trabalhados, de acordo com cada público-alvo, além de apresentar as informações consolidadas que comprovem o cumprimento dos termos assinados, as ações executadas e em curso e o prazo acordado, por meio de relatórios de acompanhamento.

Para as ações formativas a serem realizadas nas localidades da AID e ADA, após a finalização de cada ação desenvolvida, será efetuada uma avaliação, mais especificamente uma pesquisa de satisfação com amostra dos públicos, a respeito dos métodos, metodologias, materiais didáticos utilizados e conteúdos trabalhados, com o objetivo de aferir a efetividade de tais atividades e o grau de satisfação dos públicos-alvo. Esta avaliação irá subsidiar ações de ajustes no projeto e planejamento pedagógicos. Importante mencionar que a avaliação será elaborada em uma linguagem acessível e apropriada para cada tipo de público.

O monitoramento deverá ser realizado a partir de verificação dos indicadores apresentados no **Quadro 8-1**, que relaciona os objetivos, as metas e os indicadores deste Programa de Saúde.

Serão ainda produzidos relatórios parciais quadrimestrais e relatórios consolidados anuais, abrangendo todas as atividades propostas realizadas, com o destaque para a apresentação dos números de campanhas de vacinação e números de trabalhadores e população da AID atingidos na ação, bem como todas as evidências de realização do Programa.

8.8 CRONOGRAMA EXECUTIVO

O Programa de Saúde deverá ser iniciado imediatamente após obtenção da licença de instalação (LI) do empreendimento e deverá ser executado durante toda a fase de instalação do mesmo, conforme ilustra o **Quadro 8-2**.

Quadro 8-2 - Cronograma de execução do Programa de Saúde.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | |
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE SAÚDE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA de Planejamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planejamento e Gestão do Programa de Saúde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tratativas para o estabelecimento de parcerias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA EXECUTIVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diagnóstico Rápido Participativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboração de Materiais Informativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas de Educação em Saúde com a comunidade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas de Educação em Saúde dos Trabalhadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diálogos de Saúde e Segurança | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Apoio às Ações de Controle Vetorial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Atividades de Cuidados com a Saúde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas de Vacinação junto aos Trabalhadores da Obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios Intermediários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios Consolidados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

 Ações em conjunto com PEA e PEAT

8.9 EQUIPE TÉCNICA

8.9.1 Recursos humanos

8.9.1.1 Execução

A equipe mínima deverá ser composta de 1 (um) Coordenador, bem como 1 (um) Educador Ambiental, no que tange às ações educativas desenvolvidas durante as fases de construção do empreendimento, e 1 (um) designer gráfico, responsável pela elaboração dos materiais gráficos, sendo necessária também a participação de profissionais da área de saúde como apoio às ações em foco no programa.

8.10 Instituições envolvidas

Para o desenvolvimento do Programa de Saúde Pública, o empreendedor deverá articular-se com diversas Instituições, a exemplo da Secretaria Estadual de Saúde do Amapá (SESA), a Secretaria Municipal de Saúde do Oiapoque, órgãos de saúde responsável pela Vigilância Sanitária Municipal, Secretaria de Assistência Social e Prefeitura Municipal do Oiapoque. As demais instituições envolvidas deverão ser contratadas ou conveniadas *a posteriori*, de acordo com as demandas específicas que surgirem ao longo da execução do Programa.

8.11 Inter-relação com outros programas

O Programa de Saúde Pública relaciona-se com os seguintes programas ambientais: Plano Ambiental para Construção (PAC); Plano de Gestão Ambiental (PGA); Programa de Supressão Vegetal; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Plano de Ação de Controle da Malária (PACM); Programa de Comunicação Social (PCS); Programa de Educação Ambiental (PEA) e Programa de Educação Ambiental para Trabalhador (PEAT).

Destaca-se que por meio do PEAT, sub programa do PEA, serão executadas as ações de divulgação das normas de conduta e boa convivência com a comunidade local, além da apresentação dos comportamentos que configuram crime de exploração sexual e ambientais, bem como suas penalidades criminais, posicionamento da empresa de não convívio com essas condutas e crimes, normas de uniformização dos trabalhadores e identificação pela comunidade, principalmente no caso de contratação de mais de uma empresa envolvida na implantação do empreendimento.

Ainda no que tange o Programa de Comunicação Social (PCS), cabe a apresentação no relatório de acompanhamento anual de todos registros de denúncias recebidas pelo canal 0800 e encaminhamentos fornecidos a cada contato. Reitera-se o prazo máximo de 72 horas para resposta a comunidade via canal 0800 e a manutenção do canal de comunicação durante todo período de instalação do empreendimento e de suas estruturas associadas, funcionários capacitados para atendimento das denúncias e garantir anonimato do denunciante.

8.12 Atendimento aos requisitos legais e normativos

- Constituição da República Federativa do Brasil, Título VIII, Capítulo II Seção II:

- Artigo. 196: “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”;
- Constituição da República Federativa do Brasil, Título VIII, Capítulo VI:
- Artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”;
- Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõem sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências;
- Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990, que dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde;
- Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, que define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências;
- Norma Operacional da Assistência (NOAS 01/ 02), editada em 02/02 pelo Ministério da Saúde - SUS 01/2002 amplia as responsabilidades dos municípios na Atenção Básica; estabelece o processo de regionalização como estratégia de hierarquização dos serviços de saúde e de busca de maior equidade; cria mecanismos para o fortalecimento da capacidade de gestão do Sistema Único de Saúde e procede à atualização dos critérios de habilitação de estados e municípios;
- Resolução Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) RDC nº 50, de 21 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Portaria nº 44, de 03 de janeiro de 2002, que estabelece atribuições do Agente Comunitário de Saúde (ACS) na prevenção e controle da malária e da dengue;
- Portaria nº 2.488, do Ministério da Saúde, de 21 de outubro de 2011, que aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS);
- Portaria nº 1.378, do Ministério da Saúde, de 9 de julho de 2013, que regulamenta as responsabilidades e define diretrizes para execução e financiamento das ações de Vigilância em Saúde pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, relativos ao Sistema Nacional de Vigilância em Saúde e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária;
- Portaria nº 2.226, do Ministério da Saúde, de 18 de setembro de 2009, que institui, no âmbito da Política Nacional de Atenção Básica, o Plano Nacional de Implantação de Unidades Básicas de Saúde para Equipes de Saúde da Família;

- Portaria nº 1.943, do Ministério da Saúde, de 18 de outubro de 2001, que define a relação de doenças de notificação compulsória para todo território nacional;
- Portaria nº 1.339, do Ministério da Saúde, de 18 de novembro de 1999, que institui a Lista de Doenças relacionadas ao Trabalho, a ser adotada como referência dos agravos originados no processo de trabalho no Sistema Único de Saúde, para uso clínico e epidemiológico;
- Portaria nº 2.529, do Ministério da Saúde, de 23 de novembro de 2004 - Institui o Subsistema Nacional de Vigilância Epidemiológica em Âmbito Hospitalar, define competências para os estabelecimentos hospitalares, a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios, cria a Rede Nacional de Hospitais de Referência para o referido Subsistema e define critérios para qualificação de estabelecimentos.

8.13 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

A equipe técnica responsável pela elaboração e revisão do Programa de Saúde Pública está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | Registro | CTF | Empresa | Função |
|----------------------------------|--------------|--------------------|----------|------------|------------|
| Fábio Resende Rodrigues | Geógrafo | CREA - 20.329/D-DF | 4102644 | Ambientare | Elaboração |
| Giuslaine de Oliveira Dias Faria | Socióloga | | 53633297 | Ambientare | Elaboração |
| Cláudia Cristina Puentes | Antropologia | ABA – 4257/2020 | 7776472 | Ecology | Revisão |
| Aline Viana de Sousa | Socióloga | MTE - 0000745/RJ | 5910991 | Ecology | Revisão |

8.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=962. Acesso em: maio de 2010.

BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz Roberto Santos. **Indicadores de saúde ambiental com enfoque para a área de saneamento**. Parte 1 – aspectos conceituais e metodológicos. In: FEITOSA, Flávia Regina S., SOBRAL, Ivana S., JESUS, Edilma Nunes. **Indicadores Socioambientais como subsídio à prevenção e controle da Dengue**. Universidade Federal de Sergipe-UFS. Aracaju, 2015.

SANTOS, Cléane Oliveira. **Indicadores: Ferramentas de Avaliação da qualidade e sustentabilidade socioambiental**. In: FEITOSA, Flávia Regina S., SOBRAL, Ivana S., JESUS, Edilma Nunes. **Indicadores Socioambientais como subsídio à prevenção e controle da Dengue**. Universidade Federal de Sergipe-UFS. Aracaju, 2015.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 9 | PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS..... | 4 |
| 9.1 | APRESENTAÇÃO..... | 4 |
| 9.2 | JUSTIFICATIVA | 4 |
| 9.3 | OBJETIVOS..... | 4 |
| 9.4 | METAS | 5 |
| 9.5 | INDICADORES | 5 |
| 9.6 | PÚBLICO–ALVO..... | 6 |
| 9.7 | METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES..... | 6 |
| | 9.7.1 Mapeamento de feições preexistentes e áreas suscetíveis a processos morfodinâmicos..... | 6 |
| | 9.7.1.1 Medidas preventivas, de contenção e de monitoramento..... | 11 |
| | 9.7.1.1.1 Contenção de fenômenos erosivos críticos e prevenção a movimentações de massa..... | 12 |
| | 9.7.1.1.2 Prevenção e controle do carreamento de sedimentos | 13 |
| | 9.7.1.1.3 Implantação e manutenção de sistemas de drenagem..... | 13 |
| | 9.7.1.1.4 Monitoramento sistemático..... | 15 |
| | 9.7.2 Emissão de relatórios | 16 |
| 9.8 | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS..... | 17 |
| 9.9 | ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS | 17 |
| 9.10 | RECURSOS NECESSÁRIOS..... | 17 |
| | 9.10.1 Recursos humanos..... | 17 |
| | 9.10.2 Recursos materiais..... | 17 |
| 9.11 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS | 18 |
| 9.12 | CRONOGRAMA EXECUTIVO | 18 |
| 9.13 | EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL | 20 |
| 9.14 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 20 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 9-1 - FICHA PADRÃO DE IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS. | 9 |
| FIGURA 9-2 - EXEMPLO DE ESCADA HIDRÁULICA. | 14 |
| FIGURA 9-3 - EXEMPLO DE DISSIPADORES DE ENERGIA HIDRÁULICA: DESCIDA D'ÁGUA E BACIA DE AMORTECIMENTO. | 14 |
| FIGURA 9-4 - PLANTA E PERFIL DE DESCIDA D'ÁGUA COM BACIA DE AMORTECIMENTO NA ALA DE SAÍDA. FONTE: DNIT (2006). | 15 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 9-1 - CORRELAÇÃO ENTRE A CRITICIDADE DOS PROCESSOS EROSIVOS/DE ASSOREAMENTO/DE MOVIMENTAÇÃO DE MASSA E AS MEDIDAS PREVISTAS PARA A PREVENÇÃO, CONTROLE E CORREÇÃO..... | 12 |
| TABELA 9-2 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS. | 19 |
| TABELA 9-3. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS. .. | 20 |

9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

9.1 Apresentação

Os processos erosivos e movimentos de massa são fenômenos comuns nas regiões equatoriais do Brasil, estando relacionados, principalmente, à combinação de fatores naturais, como precipitação abundante, potencial de erodibilidade dos solos e declividade dos terrenos; e fatores antrópicos, como impermeabilização e uso inadequado do solo, retirada da vegetação e execução de cortes indiscriminados.

Caso não contidos, processos erosivos e movimentos de massa podem causar impactos às estruturas do empreendimento, meio ambiente e comunidade lindeira. Uma das principais consequências dos processos erosivos e movimentos de massa é a geração de sedimentos, que podem ser carreados pelas águas pluviais para o interior de cursos hídricos, oferecendo risco de assoreamento, potencializando a ocorrência de inundações e impactando as comunidades aquáticas. Por vezes, áreas atingidas por fenômenos erosivos evoluídos ou movimentos de massa de grande porte acabam por se configurar como áreas degradadas, podendo acarretar em prejuízos econômicos e ambientais, e envolvendo elevados custos para sua recuperação e/ou remediação.

9.2 Justificativa

A região do empreendimento está sob influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que promove a ocorrência de elevados índices de precipitação pluviométrica, cuja média anual é próxima de 3.212 mm, incrementando o risco para deflagração de fenômenos erosivos, movimentações de massa e eventos extremos.

Na região em estudo há dois períodos sazonais distintos: o primeiro, de janeiro a junho, com altos volumes de precipitação total; e outro, de agosto a novembro, onde as precipitações são baixas. Considera-se os meses de julho e dezembro como de transição entre o período seco e úmido, respectivamente.

A implantação da PCH Salto Cafesoca e da Rede de Média Tensão (RMT) associada (subterrânea) requer a execução de atividades como supressão de vegetação, instalação de canteiro de obras, alojamento, execução de áreas de corte, aterro, áreas de empréstimo (estão previstos 50.000 m³ de laterita e 35.000 m³ de rocha), bota-fora e bota-espera, abertura e melhoria de vias de acesso, abertura de valas para instalação da RMT, entre outras intervenções com potencial para impactar os terrenos. Tais intervenções, associadas aos fatores naturais predisponentes de fenômenos erosivos e movimentos de massa, requerem a adoção de medidas e práticas que previnam e/ou contenham feições derivadas destes processos, no intuito de resguardar o meio ambiente, os trabalhadores da obra, a comunidade lindeira e os bens patrimoniais do entorno.

9.3 Objetivos

O principal objetivo deste programa é o reconhecimento, registro, qualificação e monitoramento de feições erosivas críticas e locais suscetíveis a movimentos de massa nas áreas de influência do empreendimento durante as fases de instalação e operação, a fim de prevenir ou minimizar o impacto desses fenômenos sobre a população lindeira, trabalhadores da obra e vinculados à operação e integridade dos bens patrimoniais do empreendimento.

O programa se propõe, também, a identificar pontos de assoreamento nos cursos hídricos seccionados pelo empreendimento, sobretudo pela RMT subterrânea, por meio do monitoramento sistemático e da proposição de medidas que visem à prevenção ou mitigação dos processos impactantes e consequente manutenção da qualidade da água.

Entre os objetivos específicos deste programa, citam-se:

- Identificação e proposição de medidas preventivas e de contenção para as áreas com feições morfodinâmicas críticas preexistentes à implantação do empreendimento na área a ser intervencionada;
- Identificação e monitoramento sistemático, por meio da criação de um banco de dados georreferenciado, de todas as áreas suscetíveis ao desenvolvimento de fenômenos erosivos críticos, movimentações de massa de grande porte e assoreamento de cursos hídricos nas áreas de implantação e operação da PCH Salto Cafesoca e da RMT subterrânea;
- Proposição de medidas preventivas, de contenção e/ou monitoramento para aqueles locais com focos erosivos e/ou suscetíveis a movimentos de massa, assim como de medidas que minimizem o aporte de sedimentos nos cursos hídricos contíguos ao canteiro de obras e ao longo da RMT;
- Monitoramento das medidas de controle e das obras de contenção, sistemas de drenagem e áreas revegetadas implantadas, com vistas à avaliação da sua integridade, funcionalidade e eficácia na contenção de fenômenos morfodinâmicos.

9.4 Metas

A fim de se atingirem os objetivos definidos neste programa tem-se como metas:

- Identificação com localização espacial georreferenciada de 100% das feições morfodinâmicas críticas preexistentes à etapa de implantação e consequente proposição de medidas de contenção;
- Identificação, qualificação e localização espacial (georreferenciada) de 100% dos focos erosivos críticos, locais suscetíveis a movimentos de massa de grande porte e cursos hídricos assoreados que constituam alvos do programa nas etapas de instalação e operação, documentados na forma de fichas de inspeção ambiental;
- Monitoramento e mapeamento da evolução do comportamento em 100% das feições erosivas críticas, dos locais suscetíveis a movimentos de massa e dos pontos de assoreamento nos cursos d'água;
- Proposição de medidas preventivas, de contenção e/ou monitoramento para 100% das feições alvo do programa e componentes ambientais afetados durante as fases de instalação e operação;
- Avaliação e monitoramento quanto à integridade e desempenho de 100% das estruturas construídas para a contenção de feições erosivas e de movimentos de massa, assim como aquelas destinadas ao controle do carreamento de sedimentos para cursos hídricos, nas fases de instalação e operação.

9.5 Indicadores

A avaliação da eficiência deste programa e da eficácia das medidas sugeridas serão analisados os seguintes indicadores:

- Número e/ou percentual de feições morfodinâmicas preexistentes contidas em relação ao total de feições identificadas previamente à implantação;

- Número e/ou percentual de feições erosivas, de movimentos de massa e cursos hídricos assoreados alvo de medidas de contenção em relação ao total identificado;
- Percentual do número de medidas preventivas, de contenção e/ou monitoramento em relação ao número de feições alvo cadastradas pelo programa;
- Número de estruturas de contenção de processos morfodinâmicos construídas nas etapas de instalação e operação que exijam reparo, reforço estrutural ou substituição em função da ineficiência ou funcionalidade inadequada em relação ao total de estruturas implantadas para este fim.

9.6 Público–alvo

O público-alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos com a implantação do empreendimento, tanto com o canteiro de obras quanto com as frentes de serviço da RMT; além dos moradores e proprietários locais. Cabe destacar que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste programa, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às leis ambientais. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão ambiental do tema em questão.

Já na fase de operação, o público alvo são os funcionários responsáveis pela operação e manutenção do empreendimento, assim como a comunidade lindeira. Para ambas as fases, cita-se também o IBAMA, como órgão regulamentador do licenciamento ambiental do empreendimento em tela.

9.7 Metodologia e descrição das atividades

O programa em tela será desenvolvido nas etapas de instalação e operação do empreendimento, compreendendo as áreas da PCH Salto Cafesoca, incluindo o canteiro de obras, alojamento, estacionamento, casa de máquinas, áreas de empréstimo de material (50.000 m³ de laterita e 35.000 m³ de rocha), bota-fora e bota-espera, vias de acesso; e faixa de servidão (3 m) e demais áreas de apoio da RMT subterrânea (com extensão linear de 7,2 km).

9.7.1 Mapeamento de feições preexistentes e áreas suscetíveis a processos morfodinâmicos

Conforme mapeamento executado no Relatório Ambiental Simplificado - RAS (ECOLOGY BRASIL, 2017), predomina na área de implantação do empreendimento a Suíte Intrusiva Falsino e a unidade de relevo Colinas Dissecadas e Morros Baixos, com a amplitude de relevo variando, em geral, de 30 a 80 metros, com inclinação nas vertentes variando em 5° e 20°. Em termos pedológicos, destaca-se a presença predominante de Latossolo Amarelo Distrófico e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, que apresentam avançado estágio de intemperização, bastante evoluídos e suscetíveis à erosão.

Embora a associação das características acima citadas denote relativa estabilidade dos terrenos, sua ocorrência aliada aos intensos volumes de precipitação pluviométrica, que podem ultrapassar, na média, 700 mm mensais no pico da estação chuvosa (ECOLOGY BRASIL, 2017), pode favorecer a instalação ou aceleração de processos erosivos e movimentos de massa. Dessa forma, é imperativa a execução de mapeamento para identificação de feições morfodinâmicas e áreas suscetíveis a fenômenos erosivos, movimentos de massa e assoreamento nas áreas a serem intervencionadas. Esse reconhecimento ocorrerá em dois momentos:

1. **Previamente ao início das obras (campanha de *background*), para identificação de feições preexistentes e áreas suscetíveis à instalação de fenômenos morfodinâmicos.**

Os principais indicadores para a compreensão dos processos de instabilização e alguns dos parâmetros possíveis de serem avaliados em campo para a identificação de feições de instabilidade preexistentes serão:

- **Formação de trincas em solo e rochas expostas:** existência/ausência, tamanho, direção, etc;
- **Declividade:** baixa, média, alta;
- **Sentido de avanço da feição erosiva ou deposicional:** norte, nordeste, leste, sudeste, sul, sudoeste, oeste, noroeste, norte;
- **Relevo:** plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado, montanhoso, escarpado;
- **Uso e cobertura do solo:** florestal, formações pioneiras, agropecuária, vegetação secundária, área antrópica, solo exposto;
- **Classe de suscetibilidade à erosão do solo:** fraca, moderada, forte;
- **Inclinação de árvores:** pouco, muito;
- **Evolução de processos erosivos do leito d'água:** evolui/não evolui;
- **Presença de sedimentos inconsolidados** concentrados em talvegues e cursos d'água.

2. **Durante a etapa construtiva e de operação, para monitoramento das áreas cadastradas na campanha de *background* e identificação de novas áreas-alvo.**

Não obstante, são consideradas áreas prioritárias ao monitoramento de feições morfodinâmicas a margem brasileira do rio Oiapoque contígua ao empreendimento, sobretudo aquelas imediatamente a jusante do barramento, nas imediações das comunidades Prainha I e Prainha II, conforme previamente indicado no Parecer Técnico 124/2017 (pg. 11).

A identificação das feições já instaladas e das áreas suscetíveis a ocorrência de processos erosivos e assoreamento é seguida pela proposição de medidas de contenção e/ou preventivas, de forma a prevenir impactos sobre cursos hídricos adjacentes e ecossistemas locais. Tais medidas também previnem que as atividades construtivas potencializem os fenômenos, assim como evitam que sejam impactadas pelo avanço das feições.

Durante a instalação, o registro das feições preexistentes e das áreas suscetíveis aos fenômenos morfodinâmicos será feito por meio de inspeções de campo, que serão realizadas em todas as áreas intervencionadas durante a etapa construtiva, incluindo a faixa de servidão da RMT e vias de acesso. Na etapa de operação, o foco serão as áreas que foram intervencionadas e recuperadas, como os caminhos de serviço e via de acesso ampliada, bota-fora, bota-espera, áreas de empréstimo de material e locais que foram alvo de ações de contenção de processos erosivos. Também serão alvo de inspeção os cursos hídricos marginais aos locais intervencionados, na busca por pontos de assoreamento. O assoreamento configura um processo geomorfológico deposicional e pode ser identificado em campo a partir do acúmulo de sedimentos inconsolidados no leito fluvial.

Cabe lembrar que as vistorias na fase de operação do empreendimento poderão ocorrer, excepcionalmente e em discordância ao cronograma previsto, após eventos extremos, tais como inundações e movimentos de massa de grande porte; momento em que todo o conjunto de medidas preventivas, mitigadoras e de contenção será mais exigido. As inspeções na etapa de operação também se prestam a avaliar a eficácia das medidas implantadas, a partir da observação da evolução temporal das feições, no intuito de propor melhorias ou descontinuar o monitoramento, caso estabilizadas.

O cadastramento de novas áreas será realizado com a identificação de cada feição com base nos critérios anteriormente apresentados, georreferenciamento de cada ponto e a avaliação da evolução do comportamento das áreas por meio da Ficha Padrão de Identificação e Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento (**Figura 9-1**).

| Ficha Padrão de Identificação e Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento | | | |
|--|--------------------------|---|-------------------|
| Ponto: PE01 | | Lat: | Long: |
| Tipo de Feição Erosiva/Assoreamento | | | |
| () Movimento de Massa | | () Processos Erosivos | |
| () Assoreamento | | | |
| Município: | | Descrição da Localização: | |
| Classe de Susceptibilidade à erosão do Solo: | | | |
| Caracterização: | Relevo: | Sentido de avanço da feição: | Possíveis Causas: |
| Trincas em solo e rocha: | Uso e cobertura do solo: | Declividade: | |
| Descrição / Evolução: | | | |
| Dimensões | | | |
| Comprimento: | | Largura: | Profundidade: |
| Relação com o projeto: | | | |
| <input type="checkbox"/> Sem interferência da obra <input type="checkbox"/> Com interferência da obra <input type="checkbox"/> Interfere no processo construtivo | | | |
| Ações futuras / medidas mitigatórias: | | | |
| Registro Fotográfico | | | |
|  | |  | |
| Legenda: Foto 1 – Exemplo de voçorocamento | | Legenda: Foto 2 – Exemplo de assoreamento associado | |
| Monitoramento do Processo Erosivo/Assoreamento | | | |
| Acompanhamento – Correção / Adequação: | | Criticidade dos fenômenos | |
| Ação Implantada no Prazo <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO | | Novo Prazo para correção/adequação (caso necessário) | |
| Ações implantadas obtiveram sucesso <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO | | Baixa/Moderada/C3 () Alta/C2 () Muito Alta/C1 () | |
| Ações implantadas obtiveram sucesso | | Descrição das ações implantadas: | |
| Data prevista para próxima vistoria: | | Recomendações: | |
| Acompanhamento das Dimensões | | | |
| Comprimento: | | Largura: | Profundidade: |
| Método de Monitoramento: | | | |
| Observações do Monitoramento: | | | |
| Registro Fotográfico - Monitoramento | | | |
|  | |  | |
| Legenda: | | Legenda: | |
| Situação pós-controle: | | Grau de Prioridade para tomada de Ações <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Baixo | |
| Inspetor Ambiental de Campo: | | | |
| Coordenador de Campo: | | | |
| Data: | | | |
| Data: | | | |

Figura 9-1 - Ficha Padrão de Identificação e Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

As inspeções de campo no âmbito do programa em tela terão como foco o registro de feições consideradas de moderada, alta e muito alta criticidade, cuja presença ou evolução oferecem risco à instalação ou operação do empreendimento, ou, ainda, que podem ser potencializadas por este.

A criticidade de um processo erosivo, de assoreamento, ou de uma feição de movimento de massa está relacionada ao potencial de evolução temporal e grau de complexidade dos fenômenos, assim como sua inter-relação com os demais componentes ambientais e posição em relação às estruturas implantadas. No contexto do presente monitoramento, a criticidade dos fenômenos pode ser classificada em:

- **Baixa/Moderada (C3):** representam feições em fase inicial de desenvolvimento, de pequeno porte incisivo e baixa complexidade, que, no momento da vistoria, não oferecem risco às estruturas do empreendimento, à rede de drenagem, bens patrimoniais ou comunidade lindeira, porém instaladas próximas a estes. Também estão incluídas nesta categoria as cicatrizes de movimentos de massa e as áreas suscetíveis à instalação dos fenômenos, tais como taludes de corte e aterro desprotegidos;
- **Alta (C2):** processos erosivos instalados que não oferecem riscos imediatos ao empreendimento, nem apresentam impactos ao meio ambiente e comunidade lindeira, porém, podem se agravar rapidamente (antes da próxima vistoria), a exemplo de encostas íngremes sem cobertura vegetal e/ou formadas por materiais friáveis, com potencial para constituir impactos efetivos, por meio da deflagração de movimentos de massa em função de fenômenos naturais, como intemperismo (físico, químico e biológico) e alto índice pluviométrico; bem como em função de condicionantes antrópicos, como execução de taludes de corte e de aterro, obras de contenção suplantadas ou mal dimensionadas, implantação de drenagens subdimensionadas etc.; em função da presença de processos erosivos instalados deve-se buscar o monitoramento dos canais de drenagem adjacentes em busca de pontos de assoreamento;
- **Muito Alta (C1):** representam áreas com processos erosivos evoluídos, de grande porte e elevada complexidade, assim como áreas suscetíveis a movimentos de massa iminentes (horas ou dias) e com evidente (ou potencial, no caso de movimentos de massa) impacto negativo ao empreendimento, meio ambiente e/ou comunidade lindeira. Também representam impacto financeiro ou perda de potencial econômico. Estão inclusos grandes volumes de material mobilizado por movimentos de massa com potencial de assoreamento, onde há comprometimento real ou potencial à operação do empreendimento, aos bens patrimoniais, meio ambiente e/ou segurança da comunidade lindeira.

Todas as feições erosivas, de assoreamento e de movimentos de massa serão espacializadas em mapa temático, elaborado em Sistema de Informações Geográficas (SIG), conforme banco de dados georreferenciado.

A avaliação da evolução e do comportamento das áreas cadastradas deverá ser feito a partir do preenchimento do campo “acompanhamento” existente na ficha de identificação e avaliação padrão (**Figura 9-1**) que, a partir de inspeções visuais periódicas, irá examinar a efetividade e o prazo das ações de correção/adequação adotadas.

Durante as inspeções, realizadas para monitoramento dos pontos dos processos erosivos e de assoreamento, também serão verificadas as condições das estruturas construídas para a contenção de feições erosivas e de movimentos de massa, assim como daquelas destinadas ao controle do carreamento de sedimentos para cursos hídricos e dispositivos de drenagem, avaliando-as quanto à integridade estrutural e desempenho pleno de suas funções.

Com o avanço da etapa construtiva, e sobretudo na etapa comercial, as vistorias também se propõem a liberar tanto as áreas indicadas previamente como suscetíveis a fenômenos morfodinâmicos, mas que registram regeneração natural satisfatória, quanto os locais em que a adoção de medidas de prevenção e contenção se revelaram efetivas.

Quanto à periodicidade, as inspeções de campo deverão ser semanais no período construtivo. Durante o primeiro e segundo ano de operação comercial, as vistorias devem ser realizadas trimestralmente. Após este período, deve-se avaliar a periodicidade adotada, considerando-se ajustes em função dos resultados dos monitoramentos anteriores.

A formalização das vistorias deverá ocorrer por meio do preenchimento das fichas de identificação e avaliação padrão (**Figura 9-1**), que são documentos essencialmente descritivos, numerados sequencialmente, que registram as condições ambientais dos locais alvo das vistorias, mediante a anotação de coordenadas geográficas, data de inspeção, caracterização e descrição das possíveis causas da erosão/assoreamento, detalhamento das condições observadas, avaliação das dimensões, relação com o projeto, grau de criticidade da feição, recomendações preliminares, monitoramento e grau de prioridade para a tomada de ações.

As fichas de identificação e avaliação utilizadas na inspeção subsidiarão a construção dos relatórios de acompanhamento, que devem conter, impreterivelmente, as evidências de atendimento às ações e indicadores propostos, assim como o detalhamento das ações realizadas em cada área e o planejamento das etapas subsequentes.

9.7.1.1 Medidas preventivas, de contenção e de monitoramento

Embora fenômenos erosivos e movimentações de massa sejam de significativa complexidade, os procedimentos executivos propostos para a vasta maioria das feições são de relativa simplicidade, uma vez que dizem respeito a ações preventivas ou contenções pouco interventivas. A proposição de medidas, independentemente de sua natureza, deve ser precedida pela identificação de focos erosivos preexistentes e áreas suscetíveis a fenômenos morfodinâmicos por meio de inspeções *in loco* periódicas, contempladas nas vistorias de campo.

A definição do início de execução de medidas preventivas, de contenção ou corretivas dependerá de diversos fatores, tais como: criticidade, época do ano, localização da feição, fase do projeto.

As medidas preventivas e de contenção envolvem atividades em áreas de criticidade Alta e Moderada/Baixa, evitando a indução e o agravamento de feições erosivas, de assoreamento e de movimentos de massa.

As medidas corretivas, por sua vez, devem ser de aplicação imediata, sendo executadas para recuperar a situação ambiental de uma área afetada diretamente pelo empreendimento, marcadamente nos locais de criticidade Muito Alta, ou nos locais onde haja comprometimento à operação da PCH Salto Cafesoca e da Rede de Média Tensão associada, ao meio ambiente, ou a segurança da comunidade lindeira. As medidas corretivas estão previstas para serem realizadas no âmbito do PRAD, onde há o detalhamento das ações que serão adotadas.

Com o objetivo de padronizar e facilitar a indicação de medidas de prevenção, controle e correção foi realizada uma correlação entre estas e a criticidade das feições identificadas, conforme apresentado na (Tabela 9-1).

Tabela 9-1 - Correlação entre a criticidade dos processos erosivos/de assoreamento/de movimentação de massa e as medidas previstas para a prevenção, controle e correção.

| Criticidade | Principais Características | Medidas Previstas |
|---------------------|---|------------------------------------|
| Baixa/Moderada (C3) | Feições em fase inicial de desenvolvimento, de pequeno porte incisivo e baixa complexidade, que, no momento da vistoria, não oferecem risco às estruturas do empreendimento | Medidas preventivas e de Contenção |
| Alta (C2) | Processos erosivos instalados que não oferecem riscos imediatos ao empreendimento, nem apresentam impactos ao meio ambiente e comunidade limdeira | Medidas de Prevenção e Contenção |
| Muito Alta (C1) | Áreas com processos erosivos evoluídos, de grande porte e elevada complexidade, assim como áreas suscetíveis a movimentos de massa iminentes (horas ou dias) e com evidente (ou potencial, no caso de movimentos de massa) impacto negativo ao empreendimento, meio ambiente e/ou comunidade limdeira | Medidas corretivas |

As principais medidas para prevenção e contenção de fenômenos morfodinâmicos e consequente atenuação da disponibilização de sedimentos e prevenção de assoreamento de cursos hídricos são apontadas na sequência. É importante destacar que as medidas preventivas e corretivas apresentadas no Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos devem ser consideradas no âmbito do PAC.

9.7.1.1.1 *Contenção de fenômenos erosivos críticos e prevenção a movimentações de massa*

As medidas preventivas e de contenção deverão ser planejadas e executadas conforme diagnóstico *in loco* prévio ao início das obras, de acordo com critérios geotécnicos definidos anteriormente, levando-se em consideração os excedentes hídricos típicos da região amazônica e as rotas de fluxo superficial preferenciais, entre outros fatores condicionantes. Os projetos devem conter dispositivos que impeçam a dispersão e consequente carreamento de sedimentos disponibilizados pela continuidade do processo erosivo, sobretudo em direção aos cursos hídricos e demais áreas sensíveis. Importante que os projetos de contenção também contemplem os aspectos genéticos envolvidos no desenvolvimento e evolução das feições, como fragilidades geológicas e pedológicas e intervenções geométricas em taludes.

As medidas de contenção são definidas conforme a tipologia e criticidade da feição, características geotécnicas do local e fatores condicionantes. A indicação das medidas de contenção deve ser feita individualmente para cada área afetada, e podem exigir a elaboração de um projeto de contenção específico, que deverá conter os procedimentos, etapas e materiais envolvidos na intervenção da área, em concordância ao cronograma de operação e manutenção e conforme diretrizes da equipe de engenharia responsável. As medidas de contenção são indicadas para as feições com criticidade muito alta e, em casos específicos, para as de alta criticidade.

Em relação às feições identificadas como moderadas e baixas, será feito o monitoramento dessas áreas com a mesma periodicidade já definida para feições mais críticas. Caso seja identificada a evolução da criticidade, as medidas de correção serão individualmente aplicadas para cada caso.

Cabe reforçar que, caso a análise temporal dos fenômenos indique a necessidade de recuperação da área afetada por tais fenômenos (mesmo após a feição ter sido contida), visando o restabelecimento da função ecológica pretérita, a área em questão deve ser tratada no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

9.7.1.1.2 *Prevenção e controle do carreamento de sedimentos*

A instalação de barreiras físicas também pode ocorrer em locais sem desenvolvimento de processos erosivos, mas que estejam marginais a cursos hídricos e/ou sujeitas à alagamento e contribuição de sedimentos carreados. Nesse caso, as barreiras devem ser projetadas de modo a interceptar o fluxo superficial, reduzindo sua velocidade e permitindo a deposição imediata, ou direcionamento, dos sedimentos a locais aptos a recepcioná-los, preferencialmente bacias de contenção.

A proteção temporária de taludes de corte ou de aterro desnudos e áreas de bota-fora ou bota-espera, sobretudo aqueles formados por material friável, deve ser mantida até a execução de medidas definitivas, previstas pelo PRAD, como revegetação, ou reaproveitamento na obra (caso dos materiais de empréstimo). Entre as medidas temporárias mais comuns, estão o enlonação de volumes de material aguardando destinação e a implantação de dispositivos de drenagem. Recomenda-se também a lavagem das rodas de veículos pesados e maquinário, em local destinado a este fim, de modo a evitar que o material acumulado nos pneus se disperse no ambiente.

Volumes de solo exposto e áreas de empréstimo, aguardando destinação ou reuso, devem ser aspergidos com água para evitar a formação de material em suspensão. As ações elencadas minimizam a disponibilização de sedimentos, evitando, também, seu transporte.

9.7.1.1.3 *Implantação e manutenção de sistemas de drenagem*

A instalação de dispositivos de drenagem, que podem incluir valetas, sarjetas, canaletas, bueiros, galerias, descidas d'água e dissipadores de energia (como escadas hidráulicas e bacias de amortecimento), contribui sobremaneira para a prevenção dos fenômenos morfodinâmicos. Também constitui importante fator de proteção aos cursos hídricos que seccionam ou são marginais ao empreendimento, prevenindo seu assoreamento.

Os dispositivos citados são projetados para atuar de forma integrada em sistemas de drenagem tendo, cada dispositivo, uma função específica. Enquanto bueiros e galerias se destinam a coletar a água pluvial, dispositivos longitudinais, como canaletas e descidas d'água servem para disciplinar o fluxo, enquanto escadas hidráulicas e bacias de amortecimento se prestam a reduzir a energia hidráulica.

Todos os dispositivos cooperam para a prevenção aos processos erosivos, sobretudo os lineares, como sulcos e ravinas. Ao disciplinar o fluxo e reduzir sua velocidade, os dispositivos que atuam sobre a energia hidráulica também protegem os taludes contra movimentações de massa do tipo deslizamento, na medida em que evitam a saturação e desestabilização do solo. A **Figura 9-2**, a **Figura 9-3** e a **Figura 9-4** exibem exemplos dos dispositivos supracitados, incluindo seção esquemática de dissipadores de energia hidráulica.

Cabe destacar que a escolha dos dispositivos de drenagem, assim como a estruturação do sistema, será feita após análise cautelosa por parte da equipe de engenharia responsável, considerando-se as especificidades de cada local e processos atuantes, o período sazonal (se chuvoso ou seco) para implantação, disponibilidade de recursos e cronograma de operação e manutenção.

Os sedimentos acumulados nos sistemas de drenagem devem ser periodicamente removidos, prevenindo seu transporte pelo fluxo pluvial e reduzindo, conseqüentemente, o risco de assoreamento dos cursos hídricos. Eles poderão ser destinados às áreas que receberão medidas de contenção e estabilização, como taludes de corte erodidos que necessitem de adequação e medidas de estabilização.

Embora o rio Oiapoque seja o mais importante curso hídrico relacionado ao empreendimento, são os rios e córregos de pequeno porte os mais significativamente impactados por processos de assoreamento, uma vez que seu poder de depuração e regeneração é menor.

Caso verificada a instalação de assoreamento nos cursos hídricos que seccionam a RMT e as vias de acesso, deve-se acionar o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, para que as devidas providências sejam tomadas. Cabe destacar que processos de desassoreamento de cursos hídricos somente devem ser conduzidos como último recurso, e mediante as devidas autorizações ambientais.



Figura 9-2 - Exemplo de escada hidráulica.



Figura 9-3 - Exemplo de dissipadores de energia hidráulica: descida d'água e bacia de amortecimento.

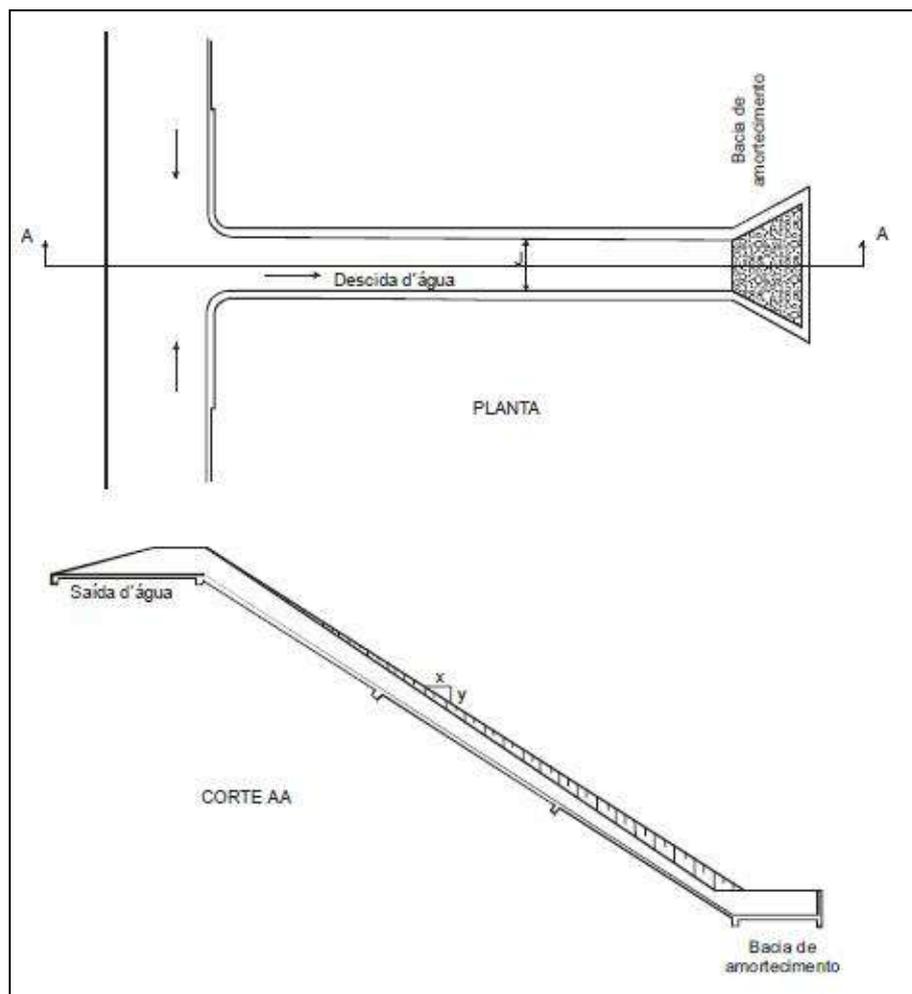


Figura 9-4 - Planta e perfil de descida d'água com bacia de amortecimento na ala de saída. Fonte: DNIT (2006).

9.7.1.1.4 Monitoramento sistemático

Subsequentemente ao mapeamento de feições preexistentes e áreas suscetíveis a processos morfodinâmicos e à implantação das medidas preventivas e de contenção, tem-se a necessidade de execução de monitoramento destes ambientes. O monitoramento sistemático, de caráter preventivo, é indicado para feições de baixa/moderada e alta criticidade, avaliadas *in loco*, e que não apresentam, no momento da vistoria, qualquer risco à operação do empreendimento e tampouco estão sujeitas a potencialização em função da implantação ou operação do empreendimento. Durante a vistoria é recomendado o preenchimento da Ficha Padrão de Identificação e Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento.

9.7.1.1.4.1 Monitoramento de Feições Erosivas

Conforme recomendado pelo Parecer Técnico referente ao acompanhamento de LI nº 9697268/2021-COHID/CGTEF/DILIC, foi definido que o **monitoramento da evolução das dimensões das feições erosivas** deverá ser realizado através do seguinte método:

- **Registro fotográfico com marcadores e Inspeções Visuais:** Nesse método a feição erosiva é registrada em foto com o posicionamento de marcadores que irão possibilitar o acompanhamento do seu desenvolvimento. É importante ressaltar nesse método que as fotos devem possuir uma escala de referência e a tomada da foto deve ser realizada no mesmo ângulo/distância em relação à feição de interesse. O monitoramento da série histórica de fotos com os registros fotográficos das feições de interesse possibilitará a avaliação do seu desenvolvimento/estabilidade.

9.7.1.1.4.2 Monitoramento de Focos de Assoreamento

Por sua vez, o **monitoramento da evolução das dimensões das feições de assoreamento**, conforme solicitado pelo Parecer Técnico referente ao acompanhamento de LI nº 9697268/2021-COHID/CGTEF/DILIC, deverá ser realizado através do seguinte método:

- **Registro fotográfico e Análise Morfométrica:** O assoreamento constitui um processo geomorfológico deposicional que pode ser identificado em campo a partir do acúmulo de sedimentos inconsolidados no leito fluvial. Dessa forma, nesse método de monitoramento, a feição de assoreamento é registrada em foto com o posicionamento de marcadores físicos (estacas) e análise morfométrica, visando o acompanhamento do seu desenvolvimento. É importante ressaltar nesse método que as fotos devem possuir uma escala de referência e a tomada da foto deve ser realizada no mesmo ângulo/distância em relação à feição de interesse. As análises morfométricas serão registradas também nas fichas de monitoramento.

Portanto, as feições preexistentes e aquelas identificadas durante a instalação devem ser monitoradas sistemática e periodicamente, conforme cronograma das inspeções de campo, preenchendo as fichas de identificação e avaliação padrão (**Figura 9-1**).

Já na etapa de operação, a periodicidade de monitoramento das feições e estruturas de contenção depende da evolução temporal e estabilização dos processos morfodinâmicos e dos fatores deflagradores. Dessa forma, áreas estabilizadas, regeneradas naturalmente, recuperadas pelo PRAD ou que foram alvo de medidas preventivas e de contenção, devem ter o monitoramento encerrado uma vez atestada sua estabilização, de forma que os esforços de campo possam se concentrar nas áreas prioritárias e críticas.

Cumprir destacar que, além do registro de fenômenos morfodinâmicos e proposição de ações de prevenção e contenção, também é escopo do programa a investigação das causas precursoras das feições erosivas e deposicionais, de todas as criticidades, de forma que se possa atuar na gênese responsável pela deflagração dos fenômenos, e não apenas nas suas expressões em superfície.

9.7.2 Emissão de relatórios

Trimestralmente relatórios com os resultados das medidas preventivas, de contenção e corretivas desenvolvidas no âmbito do presente Programa, ainda que tenham interface com o PRAD, deverão ser emitidos. Estes relatórios devem destacar de forma abrangente as ações executadas, relacionando as metas e indicadores ambientais aos resultados obtidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao IBAMA um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao programa.

Ao término das obras de implantação do projeto será apresentado o Relatório Final consolidando os relatórios trimestrais, devendo consubstanciar todas as informações pertinentes ao Programa, incluindo as fichas de monitoramento, tabelas, gráficos, imagens e anexos necessários à sua análise, assim como especificações, quadros demonstrativos de quantidade, etc.

9.8 Inter-relação com outros programas

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa Ambiental para a Construção (PAC);
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) – assuntos relacionados à proteção de áreas desnudas e prevenção ao carreamento de sedimentos.

9.9 Atendimento aos requisitos legais e normativos

- IN IBAMA nº 04/2011 – Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa;
- IN ICMBIO nº 11/2014 – Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental;
- ABNT NBR-5681:1980 – Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações;
- ABNT NBR-8044:1983 – Projeto Geotécnico;
- ABNT NBR-6497:1983 – Procedimentos para o Levantamento Geotécnico;
- ABNT NBR-10703:1989 – Degradação do Solo;
- ABNT NBR-6484:2001 – Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solos.

9.10 Recursos necessários

9.10.1 Recursos humanos

Para a execução deste programa, recomenda-se um profissional habilitado e com experiência no reconhecimento e qualificação de feições morfodinâmicas em empreendimentos similares, que será responsável pelas atividades de inspeção de campo, assim como pela elaboração dos relatórios de acompanhamento e dos relatórios consolidados.

9.10.2 Recursos materiais

- Materiais de apoio administrativo para impressão de documentos e formulários;
- Câmera fotográfica e GPS portátil;
- Veículo 4x4.
- Estacas de madeira, numeradas, para monitoramento de feições erosivas e deposicionais;

9.11 Instituições envolvidas

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos são elencadas na sequência:

- Empreendedor;
- Empreiteira responsável pela construção;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
- Consultoria ambiental responsável pela elaboração do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

9.12 Cronograma executivo

Ações propostas no âmbito do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos devem ser implementadas a partir do início da instalação do canteiro de obras, incluindo a etapa de limpeza do terreno e terraplenagem, estendendo-se por toda a etapa de operação comercial do empreendimento, embora o esforço esteja concentrado durante a fase de obras e desmobilização do canteiro.

Trimestralmente deverão ser elaborados relatórios técnicos de acompanhamento, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao IBAMA um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao programa.

Ressalta-se que tais relatórios também apresentarão os resultados das medidas preventivas, de contenção e corretivas, ainda que tenham interface com o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

Na **Tabela 9-2** é apresentado o cronograma executivo do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

9.13 Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos está discriminada na Tabela 9-3.

Tabela 9-3. Equipe técnica responsável pela elaboração do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Atuação no Programa |
|---------------------------|---|--------------------|---------|----------------|---------------------|
| Felipe Lavorato | Geógrafo, Esp. em Tecnologia Ambiental (UFMG) | CREA - DF 14788/D | 2075146 | Ambientare | Elaboração |
| Thais Lima Verde Monteiro | Geóloga, Mestre em Geologia | CREA-RJ 2013122067 | 6319665 | Ecology Brasil | Revisão |
| Felipe Fraifeld | Engenheiro Ambiental | CREA-RJ 2011116095 | 3747273 | Ecology Brasil | Revisão |
| Ingo Kuerten | MSc. Geógrafo | CREA RS 161374-D | 5011289 | Ecology Brasil | Revisão |

9.14 Referências bibliográficas

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR nº 10.703. Degradação do solo – Terminologia. Rio de Janeiro, 1983.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR nº 5681. Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações. Rio de Janeiro, 1980.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR nº 6484. Levantamento Geotécnico Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2001.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR nº 6497. Levantamento Geotécnico. Rio de Janeiro, 1983.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR nº 8044. Projeto geotécnico – Procedimento. Rio de Janeiro, 1983.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de drenagem de rodovias. 2ª edição. 304p. Rio de Janeiro. 2006.

ECOLOGY BRASIL. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da PCH Salto Cafesoca. Rio de Janeiro, 2017.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução normativa nº 04. Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa. Brasília, 2011.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Parecer técnico nº 124. COHID, CGTEF, DILIC. Brasília, 2017.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO. Instrução normativa nº 11. Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental. Brasília, 2014.

SUMÁRIO

| | | |
|----------------|--|-----------|
| 10 | PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA | 4 |
| 10.1 | APRESENTAÇÃO | 4 |
| 10.2 | JUSTIFICATIVA | 5 |
| 10.3 | OBJETIVOS..... | 5 |
| 10.4 | METAS..... | 6 |
| 10.5 | INDICADORES..... | 7 |
| 10.6 | PÚBLICO–ALVO..... | 7 |
| 10.7 | METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES..... | 7 |
| 10.7.1 | <i>Definição dos pontos de amostragem</i> | 8 |
| 10.7.2 | <i>Definição da frequência de amostragem</i> | 12 |
| 10.7.3 | <i>Seleção dos parâmetros de análise</i> | 13 |
| 10.7.4 | <i>Procedimentos de amostragem</i> | 14 |
| 10.7.5 | <i>Análise de dados</i> | 19 |
| 10.7.6 | <i>Plano de ação de qualidade da água</i> | 23 |
| 10.7.7 | <i>Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água da Fase de Operação</i> 26 | |
| 10.8 | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS | 26 |
| 10.9 | ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS | 27 |
| 10.10 | RECURSOS NECESSÁRIOS | 28 |
| 10.10.1 | <i>Recursos humanos</i> | 28 |
| 10.10.2 | <i>Recursos materiais</i> | 28 |
| 10.11 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS | 28 |
| 10.12 | CRONOGRAMA EXECUTIVO..... | 28 |
| 10.13 | EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL..... | 30 |
| 10.14 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 30 |
| 10.15 | ANEXOS | 32 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 10-1 - LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM COM PERIODICIDADE TRIMESTRAL DO MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO DA FASE DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO..... | 9 |
| TABELA 10-2 – LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DURANTE O PERÍODO DE LANÇAMENTO E RETIRADA DA ENSECADERA NO RIO OIAPOQUE, DO MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO DA FASE DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO..... | 10 |
| TABELA 10-3 - PONTOS DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUPERFICIAL <i>IN SITU</i> PARA O MONITORAMENTO SEMANAL. | 11 |
| TABELA 10-4 - PARÂMETROS ADOTADOS PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA, SEDIMENTOS E COMUNIDADES BIOLÓGICAS.. | 14 |
| TABELA 10-5 - ITENS MÍNIMOS QUE DEVERÃO CONSTAR NA CADEIA DE CUSTÓDIA. | 15 |
| TABELA 10-6 - METODOLOGIA DE PRESERVAÇÃO E PRAZOS DE VALIDADE PARA ANÁLISE DAS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA. | 16 |
| TABELA 10-7 - CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS. | 17 |
| TABELA 10-8. PESO ESPECÍFICO (WI) DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS SELECIONADOS PARA A ELABORAÇÃO DO IQA. | 20 |
| TABELA 10-9 - CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS CONFORME VALORES DE IQA CALCULADOS. | 21 |
| TABELA 10-10 - PONTUAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS DO ÍNDICE BMWP ADAPTADO DE ROLDÁN-PÉREZ (2003), ARANGO (2005) E SÁNCHEZ HERRERA (2005)..... | 22 |
| TABELA 10-11 - CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA RELACIONADA COM A PONTUAÇÃO BMWP BASEADA EM ROLDÁN (2003). | 22 |
| TABELA 10-12 - CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA | 29 |

10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA

10.1 APRESENTAÇÃO

Rios, riachos e igarapés são sistemas abertos contínuos em busca de equilíbrio dinâmico, ocorrendo uma interação com a bacia hidrográfica, da qual há uma permanente contribuição de material alóctone de origem terrestre (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Sendo assim, estes sistemas constituem ambientes extremamente susceptíveis às alterações ambientais, que podem acarretar danos à sua biodiversidade e à funcionalidade dos serviços ecossistêmicos desempenhados nesse ambiente.

Os processos construtivos de empreendimentos hidrelétricos, a exemplo das atividades previstas para a implantação da PCH Salto Cafesoca, envolvem métodos interventivos nos cursos d'água que podem causar impactos negativos em magnitudes diversas. À medida que permite a identificação das alterações dos cursos d'água, o monitoramento da qualidade da água é importante no sentido de dar suporte às ações de resposta, em tempo oportuno, às alterações identificadas.

O conhecimento das condições limnológicas de um corpo hídrico previamente às atividades interventivas permite avaliar, de forma mais detalhada, possíveis alterações no manancial advindas das obras de implantação de empreendimentos hidrelétricos e, com isso, dar suporte à definição das estratégias para minimização dos impactos negativos (ECOLOGY BRASIL, 2017). Em relação às comunidades aquáticas, sabe-se que estas se caracterizam como importantes bioindicadoras da qualidade ambiental local e dos efeitos de diferentes agentes impactantes, uma vez que refletem a integridade ecológica total por meio de alterações em suas propriedades e atributos ecológicos (BARBOUR *et al.*, 1989).

Neste sentido, é importante o seu conhecimento para definição das atividades de conservação e recuperação das mesmas. Entretanto, mudanças nas comunidades aquáticas só poderão ser adequadamente entendidas com uma caracterização prévia às alterações provocadas pelo empreendimento que possibilite a comparação com os resultados de análises futuras (AGOSTINHO *et al.*, 2005 *apud* ECOLOGY BRASIL, 2017).

Cabe destacar que, além da Pequena Central Hidrelétrica (PCH), o empreendimento em questão contempla a instalação de uma Rede de Média Tensão (RMT) subterrânea de 9,25 km e 34,5 kV, cuja faixa de servidão é de 3 m, que manterá paralelismo às vias de acesso ao empreendimento. Este Programa Ambiental foi revisado, considerando as indicações contidas no Parecer Técnico nº 79/2021-COHID/CGTEF/DILIC, Parecer Técnico nº 53/2021-COHID/CGTEF/DILIC, Parecer Técnico nº 7316910/2020-COHID/CGTEF/DILIC, e condicionantes da Licença de Instalação nº 1357/2020 (7804137).

10.2 JUSTIFICATIVA

A implantação da PCH Salto Cafesoca exige intervenções substanciais no leito e margem direita do rio Oiapoque, embora seu arranjo diferenciado não preveja formação de reservatório ou trecho de vazão reduzida, uma vez que o sistema operará em regime de fio d'água, mantendo a característica lótica do sistema. Além do rio Oiapoque, a qualidade da água e dos sedimentos de fundo de corpos hídricos menos possantes que seccionam o traçado da linha de transmissão subterrânea e vias de acesso a serem utilizadas durante a etapa construtiva, também pode ser impactada.

Alterações na qualidade da água são esperadas, portanto, pontualmente e próximo aos locais intervencionados que requerem movimentação de solo e rocha, sobretudo em relação ao aumento na concentração de sólidos suspensos e turbidez, que também podem ser decorrentes de focos erosivos surgidos em função da obra. Como resultado de tais alterações, pode-se ter queda na biodiversidade aquática, em função da desestruturação do ambiente físico e químico e da alteração na dinâmica e na estrutura das comunidades biológicas (GOULART & CALLISTO, 2003).

Uma vez que alguns grupos de organismos aquáticos, tais como a ictiofauna, plâncton, macrófitas aquáticas e macroinvertebrados bentônicos podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade da água (GOULART & CALLISTO, 2003), programas de monitoramento limnológico que incluam esses organismos para avaliação dos impactos ambientais proporcionam resultados mais esclarecedores.

Por conseguinte, torna-se imprescindível o monitoramento e o acompanhamento de eventuais alterações na qualidade das águas superficiais e comunidades aquáticas nas áreas impactadas pela implantação do empreendimento, de forma que medidas preventivas e mitigadoras possam ser tomadas, com o intuito de minimizar os impactos sobre estes componentes.

10.3 OBJETIVOS

O programa tem como objetivo acompanhar sistematicamente o comportamento dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos das águas superficiais, assim como das comunidades biológicas instaladas na área de influência da PCH Salto Cafesoca, durante a etapa de instalação, em campanhas sazonais, a fim de identificar as variações associadas ao ciclo hidrológico ou decorrentes da instalação do empreendimento, propondo medidas de controle, caso necessário.

Entre os objetivos específicos deste programa, citam-se:

- Identificar variações na condição da qualidade da água e das comunidades aquáticas relacionadas às atividades construtivas do empreendimento, em especial relacionadas ao lançamento e retirada da ensecadeira;

- Entre as espécies componentes da comunidade de macroinvertebrados, identificar os organismos bioindicadores de poluição, na área de influência do empreendimento, nas diferentes fases do empreendimento;
- Fornecer subsídios para avaliação prévia de possíveis consequências à ictiofauna (avaliadas no âmbito do Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna), com base na qualidade da água e/ou comunidades aquáticas;
- Fornecer subsídios para a proposição de medidas mitigadoras e/ou de controle para minimizar os eventuais efeitos adversos decorrentes da implantação do aproveitamento sobre a qualidade da água e ecossistemas aquáticos.
- Comparar os resultados dos parâmetros avaliados na coluna d'água com os preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005, de acordo com a classe em que os corpos hídricos estiverem enquadrados;
- Identificar as possíveis fontes poluidoras, elencando as áreas críticas para a qualidade da água e para os organismos aquáticos.
- Fornecer um banco de dados completo e contínuo da fase de instalação, servindo de base para comparativo sazonal e espacial para a fase de operação do empreendimento.

10.4 METAS

- Realizar 100% das campanhas de monitoramento limnológico e de qualidade da água com frequência trimestral, durante a fase de instalação;
- Realizar 100% das campanhas de monitoramento mensal de qualidade da água durante o lançamento e a retirada da ensecadeira na fase de instalação;
- Realizar 100% das campanhas de monitoramento semanal com medições *in situ* da qualidade da água, durante a fase de instalação.
- Realizar 100% das campanhas de monitoramento diário com medições *in situ* da qualidade da água acompanhando o lançamento e retirada da ensecadeira;
- Realizar levantamento da cobertura, composição e estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas no rio Oiapoque e afluentes, nos trechos restritos a área de influência do empreendimento, em todas as campanhas de campo.
- Relacionar os resultados limnológicos obtidos às alterações sazonais características dos períodos de enchente, águas altas, vazante e águas baixas, na área de influência do empreendimento identificando os padrões naturais de variação destes parâmetros;
- Identificar potenciais alterações decorrentes das obras de implantação do empreendimento por meio da análise de bioindicadores;
- Encaminhar 100% das não conformidades identificadas nos monitoramentos da qualidade das águas e/ou comunidades aquáticas ao Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna;

- Implantar em tempo hábil medidas mitigadoras e/ou de controle para minimizar o impacto sobre a qualidade da água e comunidades aquáticas decorrentes da instalação do empreendimento.
- Consolidar um banco de dados contínuo com todas as variáveis físicas químicas e biológicas, com 100% das campanhas realizadas durante a fase de instalação.

10.5 INDICADORES

- Percentual de campanhas realizadas nos períodos sazonais regionais contrapostas ao número de campanhas trimestrais previstas para a fase de implantação;
- Percentual de não conformidades de parâmetros físico-químicos relacionadas aos padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 por campanha de amostragem trimestral contraposta ao número total de campanhas realizadas;
- Percentual de não conformidades de parâmetros físico-químicos relacionadas aos padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 durante o lançamento e retirada da ensecadeira contrapostas ao número total de campanhas realizadas durante estas atividades;
- Percentual de realização das amostragens diárias programadas para o monitoramento da qualidade da água durante o período de lançamento e retirada da ensecadeira;
- Número de organismos bioindicadores de poluição identificados durante o monitoramento em relação ao total amostrado;
- Número de não conformidades identificadas por campanha encaminhadas ao Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna;
- Número de medidas mitigadoras e/ou de controle propostas para minimizar o impacto à qualidade da água e ecossistemas aquáticos na fase de instalação do empreendimento.
- Um (01) banco de dados, em formato aberto e editável, discriminando todas as variáveis físicas químicas e biológicas amostradas durante a fase de instalação.

10.6 PÚBLICO–ALVO

O público-alvo deste programa é constituído pela comunidade lindeira usuária dos recursos hídricos e os trabalhadores envolvidos com a implantação do empreendimento, tanto com o canteiro de obras quanto as frentes de serviço da Rede de Média Tensão. Cabe destacar que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste programa, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às leis ambientais relacionadas à qualidade das águas. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão deste tema.

10.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A definição do cronograma das campanhas de amostragem será realizada por meio de diferentes conjuntos amostrais com pontos e frequência de coleta específica, sendo:

Campanhas de monitoramento limnológico e comunidades aquáticas com periodicidade **trimestral** e, durante a etapa de lançamento e retirada da ensecadeira, terá periodicidade **mensal**.

Campanhas de monitoramento da qualidade da água superficial com parâmetros medidos *in situ* com periodicidade **semanal** e, durante a etapa de lançamento e retirada da ensecadeira, terá periodicidade **diária**.

10.7.1 Definição dos pontos de amostragem

A definição da malha amostral foi definida de forma a fornecer subsídios para a avaliação da qualidade da água e comunidades aquáticas, bem como para avaliação prévia de possíveis consequências à ictiofauna (avaliada no âmbito do Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna). O **Anexo 1** apresenta os mapas de localização de pontos de amostragem e a mesma disposição em arquivo formato *shp*.

Isto posto, os pontos do primeiro conjunto amostral se referem ao monitoramento **trimestral** nas áreas de influência do empreendimento considerando a necessidade de acompanhar as variações de parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos da água e sedimentos ao longo da implantação do empreendimento e seguindo o ciclo hidrológico amazônico de enchente, águas altas, vazante e águas baixas (**Tabela 10-1** e **Anexo 1**). Esses pontos de monitoramento e a frequência trimestral tiveram como base o Relatório Ambiental Simplificado (RAS, ECOLOGY BRASIL, 2007) e as campanhas realizadas na fase de pré-instalação do empreendimento (Relatórios de pré-instalação protocolados no Sistema Eletrônico de Informação SEI/IBAMA nº 7380466, 7380467 e apresentados no **Anexo 2**). Devido à similaridade estatística entre os dois últimos pontos de monitoramento à jusante do município do Oiapoque conforme observado no relatório consolidado da fase de pré-instalação (**Anexo 2**), houve um deslocamento do ponto mais a jusante, para um ponto mais à montante da PCH Salto Cafesoca (**Tabela 10-1** e **Anexo 1**). Além disso, os pontos definidos neste programa subsidiam o Programa de Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna, buscando, assim, estabelecer inter-relação entre os mesmos.

Tabela 10-1 - Localização e descrição das estações de amostragem com periodicidade trimestral do monitoramento limnológico da fase de instalação do empreendimento.

| Pontos | Descrição | Coordenadas UTM (DATUM SIRGAS 2000 – Zona 22N) | |
|--------|---|--|-----------|
| | | X mE | Y mN |
| MON 01 | Rio Oiapoque, a montante da PCH (ponto branco). Permitirá caracterizar a água que será aportada ao local de obras | 401319 | 419776 |
| MON 02 | Rio Oiapoque, a montante da ensecadeira. Permitirá caracterizar a qualidade da água sem a interferência do empreendimento. | 402404 | 420244 |
| JUS 01 | Rio Oiapoque, a jusante da PCH. Permitirá caracterizar a água que será aportada ao rio Oiapoque após transpassar o local de obras. | 403112 | 420536 |
| JUS 02 | Rio Oiapoque, a jusante da PCH e na foz do rio Pantanari. Permitirá caracterizar eventual influência no tributário oriunda de montante, além de caracterizar a qualidade da água imediatamente a montante do município de Oiapoque. | 405549 | 423347 |
| JUS 03 | Rio Oiapoque, a jusante do município homônimo. Permitirá caracterizar a influência do município sobre a qualidade da água do rio. | 408492 | 426314 |
| TRI 01 | Rio Pantanari, tributário da margem direita do rio Oiapoque. À montante do P 03. Permitirá registrar a qualidade da água do tributário a montante da via de acesso que será utilizada para acesso à PCH. | 406541 | 422953 |
| TRI 02 | Igarapé Serrapini. Tributário na margem direita do rio Oiapoque, localizado a jusante do ponto JUS 01 e das comunidades Prainha I e II. Permitirá auxiliar medidas de acompanhamento do monitoramento da comunidade de ictiofauna. | 403849.48 | 420710.30 |

Por se tratar de um evento específico na fase do empreendimento, as campanhas durante o lançamento e retirada da ensecadeira terão frequência **mensal**, restringindo à região mais próxima da atividade. A Tabela 10-2 e Anexo 1 apresentam os pontos de amostragem para o monitoramento **mensal**.

Tabela 10-2 – Localização e descrição das estações de amostragem durante o período de lançamento e retirada da enseadeira no rio Oiapoque, do monitoramento limnológico da fase de instalação do empreendimento

| Pontos | Descrição | Coordenadas UTM (DATUM SIRGAS 2000 – Zona 22N) | |
|--------|---|--|--------|
| | | X mE | Y mN |
| PM 01 | Rio Oiapoque, a montante da enseadeira. Permitirá caracterizar a qualidade da água sem a interferência do empreendimento (ponto de referência). | 402404 | 420254 |
| PM 02 | Rio Oiapoque, a jusante da enseadeira. Permitirá caracterizar a água e eventuais influências da implantação da enseadeira. | 402798 | 420178 |
| PM 03 | Rio Oiapoque, a jusante da PCH. Permitirá caracterizar a água que será aportada ao rio Oiapoque após transpassar o canteiro de obras. | 403112 | 420536 |
| PM 04 | Rio Oiapoque, a jusante do empreendimento. Permitirá caracterizar a qualidade da água após os locais das obras de implantação e eventual interferência do empreendimento. | 403806 | 421443 |

Outro conjunto amostral refere-se ao monitoramento nas áreas de entorno daqueles locais que sofrerão interferências diretas das obras de implantação do empreendimento, mais especificamente referentes ao lançamento e a retirada da enseadeira no rio Oiapoque (PS 01 a PS 05). Assim como das comunidades situadas à jusante dos potenciais impactos da alteração da qualidade da água, a saber, comunidades de Prainha I e Prainha II e distrito de Clevelândia, conforme descrito na Tabela 10-3 e Anexo 1. Além disso, a malha amostral contempla pontos localizados no entorno imediato do canteiro de obras, áreas de empréstimo e acessos (PS 06 a PS 11). O Ponto PS 11 está sendo sugerido a montante do ponto PS 07, servindo de ponto de referência sem impacto do empreendimento quanto às áreas de acesso (especialmente para os pontos PS 06 a PS 08, que estão na mesma microbacia). A localização deste ponto será definida em momento oportuno, quando houver o início das obras a fim de obter melhor acesso e caracterização da área. O início de amostragem desse conjunto de pontos amostrais está condicionado à abertura dos acessos e mobilização das estruturas de apoio. Os pontos PS 01 a PS 11 terão amostragem semanal. Durante o período de lançamento e retirada da enseadeira os pontos PS 01 a PS 05 terão amostragens diárias.

Tabela 10-3 - Pontos de amostragem de água superficial *in situ* para o monitoramento semanal.

| Pontos | Descrição | Coordenadas UTM (DATUM SIRGAS 2000 – Zona 22N) | |
|--------|--|--|-----------|
| | | X mE | Y mN |
| PS 01 | Rio Oiapoque, a montante da ensecadeira. Permitirá caracterizar a qualidade da água sem a interferência do empreendimento (ponto de referência) para os pontos monitorados no rio Oiapoque. | 402404 | 420254 |
| PS 02 | Rio Oiapoque, a jusante da ensecadeira. Permitirá caracterizar a água e eventuais influências da implantação da ensecadeira. | 402798 | 420178 |
| PS 03 | Rio Oiapoque, a jusante da ensecadeira, defronte à Comunidade de Prainha I. Permitirá caracterizar a água e eventuais influências da implantação da ensecadeira na água utilizada pela comunidade. | 403106 | 420046 |
| PS 04 | Rio Oiapoque, a jusante da ensecadeira, defronte à Comunidade de Prainha II. Permitirá caracterizar a água e eventuais influências da implantação da ensecadeira na água utilizada pela comunidade. | 403433 | 420376 |
| PS 05 | Rio Oiapoque, a jusante da ensecadeira, defronte à Clevelândia do Norte Comunidade de Prainha II. Permitirá caracterizar a água e eventuais influências da implantação da ensecadeira na água utilizada pelo Distrito. | 403806 | 421443 |
| PS 06 | Igarapé sem toponímia, interceptado pelo acesso e rede de média tensão. | 403339 | 419321 |
| PS 07 | Igarapé sem toponímia, interceptado pelo acesso e rede de média tensão. | 403930 | 419468 |
| PS 08 | Igarapé sem toponímia, interceptado pelo acesso e rede de média tensão, e próximo ao pátio de madeira, área de bota-fora e pedreira de granito. | 404475 | 419870 |
| PS 09 | Igarapé sem toponímia, às margens de acesso existente para o distrito de Clevelândia do Norte. | 405270 | 421879 |
| PS 10 | Igarapé Pantanari, interceptado por acesso existente à sede urbana de Oiapoque. | 406497 | 422984 |
| PS 11 | Igarapé sem toponímia, a montante de PS 07, como ponto de referência sem interceptação de acesso e rede de média tensão especialmente para os pontos PS 06, PS 07 e PS 08 (que estão localizados na mesma microbacia). | A definir | A definir |

Os pontos selecionados pretendem, portanto, refletir eventuais alterações na qualidade da água do rio Oiapoque e afluente direto, decorrentes do aumento no aporte de sedimentos em tempo hábil para a tomada de decisão.

10.7.2 Definição da frequência de amostragem

A definição do cronograma das campanhas de amostragem, tanto da qualidade da água quanto das comunidades aquáticas, é baseada na correlação entre os dados pluviométricos e fluviométricos disponibilizados para a área de interesse, tratados no RAS do referido empreendimento (ECOLOGY BRASIL, 2017), no intuito de selecionar os meses mais representativos das etapas do ciclo hidrológico, marcadamente distintas no bioma amazônico.

De acordo com estes dados, os maiores índices de precipitação são registrados entre janeiro e maio, e os menores entre agosto e outubro. Os meses de junho e julho caracterizam-se como de transição, quando os índices pluviométricos recuam de forma expressiva. Também caracterizados como de transição, os meses de novembro e dezembro, estes registram o retorno da elevação nos índices pluviométricos.

Já os dados de vazão do rio Oiapoque, indicam que os níveis da água registram seu pico máximo entre os meses de abril e junho, o e mínimo entre outubro e dezembro. Contraindo-se os dados de precipitação e vazão, nota-se que a variação nas cotas fluviométricas reflete os índices pluviométricos com intervalo aproximado de um mês (pico máximo da vazão em maio, correspondendo ao pico máximo de precipitação em abril, por exemplo). A variação da cota média mensal (m) registrada no rio Oiapoque indica que os meses de janeiro, fevereiro e março marcam o período de enchente, os meses de abril, maio e junho marcam o período de águas altas (cheia); os meses de julho, agosto e setembro marcam o período de vazante; os meses de outubro, novembro e dezembro marcam o período de águas baixas (Figura 10-1)

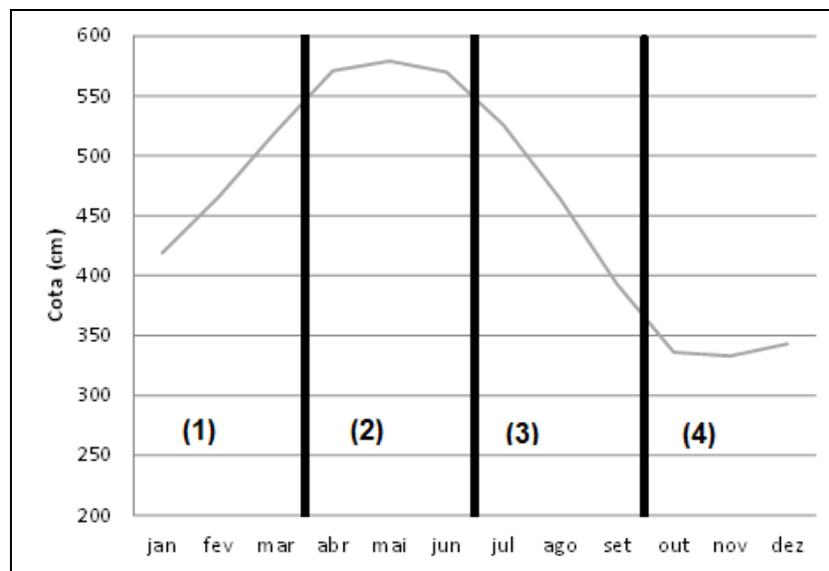


Figura 10-1 - Cota média mensal do rio Oiapoque (estação 300500000), no município de Oiapoque (AP), com base na série histórica de dados medidos pela Agência Nacional de Águas (ANA) entre 1982 e 2006. Períodos: (1) Enchente; (2) Águas Altas; (3) Vazante e (4) Águas baixas.

Na etapa construtiva, a frequência amostral para o primeiro conjunto de amostragem (Tabela 10-1) será **trimestral**, contemplando os períodos de vazante, águas baixas, enchente e águas altas. A frequência será intensificada na região mais próxima do reservatório (Tabela 10-2) durante os meses de lançamento e retirada da ensecadeira, sendo realizada **mensalmente** durante estes períodos. Desta forma, é possível subsidiar a tomada de decisão em tempo hábil para executar ações de remediação e/ou mitigação relacionadas a distúrbios que venham a decorrer das intervenções da instalação do empreendimento.

Já para o terceiro conjunto de pontos de amostragem (Tabela 10-3), que abrange apenas o monitoramento de parâmetros medidos *in situ* (temperatura do ar, profundidade, temperatura da água, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, salinidade, condutividade elétrica, pH e turbidez), a frequência será **semanal**.

Durante a etapa de lançamento e retirada da ensecadeira, o monitoramento será intensificado nas áreas que sofrerão interferências diretas das obras de implantação do empreendimento (PS 01 a PS 05). Durante esse período, a amostragem terá frequência **diária** para esses cinco pontos, e deverá ser iniciado 02 (dois) dias antes das atividades construtivas.

10.7.3 Seleção dos parâmetros de análise

Os parâmetros selecionados foram aqueles identificados como potencialmente suscetíveis às possíveis alterações ambientais decorrentes das atividades construtivas do empreendimento. Também foram selecionados parâmetros indicativos de contaminação por garimpagem, dada à presença de atividades minerárias na região. Estes parâmetros são os mesmos definidos no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da PCH Salto Cafesoca (ECOLOGY BRASIL, 2017) e no monitoramento realizado durante a fase pré-instalação (ECOLOGY BRASIL, 2020), e apresentados na Tabela 10-4.

Tabela 10-4 - Parâmetros adotados para análise da qualidade da água, sedimentos e comunidades biológicas.

| Parâmetros medidos <i>in situ</i> . Temperatura do ar, profundidade, temperatura da água, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, salinidade, condutividade elétrica, pH e turbidez | | |
|--|---------------------|--|
| Parâmetros físico-químicos da água | | Microbiológicos |
| Alcalinidade total | Cloreto total | Clorofila-a |
| Cor verdadeira | Alumínio dissolvido | Coliformes totais |
| Sólidos suspensos totais | Cobre dissolvido | Coliformes termotolerantes (<i>Escherichia coli</i>) |
| Sólidos totais | Cádmio total | Comunidades aquáticas |
| Fósforo total | Ferro dissolvido | Fitoplâncton |
| Ortofosfato | Cromo total | Zooplâncton |
| Nitrogênio total | Mercúrio total | Macroinvertebrados bentônicos |
| Nitrogênio orgânico total | Magnésio total | Macrófitas aquáticas |
| Nitrato | Manganês total | |
| Nitrito | Níquel total | Sedimentos límnicos |
| Nitrogênio amoniacal | Chumbo total | Granulometria |
| Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) | Zinco total | Carbono orgânico total |
| Demanda química de oxigênio (DQO) | Óleos e graxas | Nitrogênio total |
| Transparência de Secchi | | Fósforo total |

10.7.4 Procedimentos de amostragem

10.7.4.1 Água superficial

Os parâmetros profundidade, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, temperatura da água pH e turbidez deverão ser obtidos diretamente em campo, por meio de medição *in situ* na coluna d'água. A temperatura do ar deverá ser medida com um termohigrômetro. Os equipamentos (preferencialmente sonda multiparâmetro) deverão estar devidamente calibrados no momento da medição, de forma a garantir a precisão dos valores obtidos. Os resultados das leituras deverão ser anotados em cadeias de custódia, que deverão contar, minimamente, o conteúdo indicado na Tabela 10-5.

Especificamente no período de lançamento e retirada da ensecadeira, quando o operador de campo for realizar a medição parâmetros *in situ* na amostragem diária, também deverá ser realizada uma inspeção visual da área sob intervenção, a fim de se verificar a existência de plumas de sedimento que venham a comprometer a qualidade da água. Esta inspeção deverá ser acompanhada por registro fotográfico, que irá compor a ficha de campo destas amostragens.

Tabela 10-5 - Itens mínimos que deverão constar na cadeia de custódia.

| Cadeia de custódia | |
|---|---|
| 1. Identificação do ponto e do local de medição | 8. Presença de materiais sobrenadantes |
| 2. Código da amostra | 9. Odor |
| 3. Número da campanha | 10. Condições das margens no local de coleta |
| 4. Data e hora | 11. Ocorrência de chuva no momento da coleta ou 24h antes |
| 5. Condições do tempo (meteorológico) | 12. Parâmetros medidos <i>in situ</i> |
| 6. Aspecto da água | 13. Especificações técnicas dos equipamentos de medição |
| 7. Presença de espuma na superfície da água | 14. Nome e assinatura do responsável pelas medições/coletas |

Para os demais parâmetros, devem ser coletadas amostras de água em frascos de polietileno ou vidro diretamente em subsuperfície, fixadas ou preservadas *in natura*, obedecendo aos princípios técnicos e prazos de validade estabelecidos nas normativas ANA (2011), APHA (2017), CETESB (1977), EPA (2007), ABNT NBR 9.897: 87 e ABNT NBR 9.898:87.

A coleta das amostras de água para as análises bacteriológicas deve ser realizada em subsuperfície pela submersão direta de frascos estéreis, imediatamente acondicionadas em caixas de isopor com gelo, preservadas de 2 a 8°C, e despachadas imediatamente após a coleta para o laboratório.

Cumprir destacar que alguns parâmetros possuem prazo de validade para análise entre 24h e 48h, a exemplo de coliformes termotolerantes e série dos nitratos, respectivamente. Todas as amostras coletadas serão transportadas via rodoviária para o município de Macapá, que conta com infraestrutura e laboratórios apropriados para a análise destes parâmetros. As variáveis com validade de 24h e 48h terão suas análises realizadas em laboratório da cidade de Macapá (**Anexo 3**), enquanto que, para as demais variáveis, estas serão direcionadas a laboratórios acreditados, conforme apresentado no **Anexo 4**. O prazo médio de deslocamento entre o município de Oiapoque é entre 8-12 horas, de forma que não se espera haver prejuízos quanto ao prazo de análises. Entretanto, considerando a importância sanitária das concentrações de coliformes totais e termotolerantes para as comunidades situadas a jusante do empreendimento, adicionalmente serão realizados testes *in situ* com kits de teste de água Colitag.

O Colitag TM é um teste que detecta a presença e ausência do número de *Escherichia coli* e outras bactérias coliformes em 100 mL de água, com método de análises de acordo com *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* e aprovado pela *Environmental Protection Agency* (EPA) dos Estados Unidos e também pelo Ministério da Saúde (REG 25000.584-079/09-96).

A **Tabela 10-6** aponta os parâmetros a serem analisados para determinação da qualidade da água e seus respectivos métodos de preservação e prazos de validade, conforme recomendação do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB/ANA, 2011).

Tabela 10-6 - Metodologia de preservação e prazos de validade para análise das variáveis físico-químicas e microbiológicas da água.

| Variável | Preservação | Prazo de análise |
|----------------------------|--|------------------|
| Alcalinidade total | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 24 horas |
| Alumínio dissolvido | HNO ₃ , até pH < 2 | 180 dias |
| Cádmio total | HNO ₃ , até pH < 2 | 180 dias |
| Chumbo total | HNO ₃ , até pH < 2 | 180 dias |
| Cloreto total | Gelado 2 a 8 °C | 28 dias |
| Clorofila-a | Gelado 4°C a 10°C manter sob abrigo da luz | 48 horas |
| Cobre dissolvido | HNO ₃ , até pH < 2 | 180 dias |
| Coliformes termotolerantes | Gelado 2 a 8 °C | 24 horas |
| Cor verdadeira | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 48 horas |
| Cromo total | HNO ₃ , até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 180 dias |
| DBO ₅ | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 24 horas |
| DQO | H ₂ SO ₄ até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 28 dias |
| Ferro dissolvido | HNO ₃ , até pH < 2 | 7 dias. |
| Fósforo total | H ₂ SO ₄ 1+1 até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 28 dias |
| Magnésio total | HNO ₃ , até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 180 dias |
| Manganês total | HNO ₃ , até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 180 dias |
| Mercúrio total | HNO ₃ , até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 28 dias |
| Níquel total | HNO ₃ , até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 180 dias |
| Nitrato | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 48 horas |
| Nitrito | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 48 horas |
| Nitrogênio amoniacal | H ₂ SO ₄ 1+1 até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 07 dias |
| Nitrogênio orgânico total | H ₂ SO ₄ 1+1 até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 07 dias |
| Nitrogênio total | H ₂ SO ₄ 1+1 até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 07 dias |
| Óleos e graxas | HCl ou H ₂ SO ₄ até pH < 2. Refrigerar a 4°C ± 2°C | 28 dias |
| Ortofosfato | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 48 horas |
| Sólidos dissolvidos totais | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 07 dias |
| Sólidos suspensos totais | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 07 dias |
| Sólidos totais | Refrigerar a 4°C ± 2°C | 07 dias |
| Turbidez | - | Ensaio imediato |
| Zinco total | HNO ₃ , até pH < 2 | 180 dias |

Fonte: Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB/ANA, 2011).

10.7.4.2 Sedimentos

As amostras de sedimentos serão coletadas em triplicata utilizando-se um tubo de acrílico “core” ou uma draga de Petersen, dependendo do tipo de sedimento, preservadas a 4°C e enviadas para análise em laboratório para análise do peso, gravimetria, concentração de carbono orgânico, nitrogênio e fosforo total.

A determinação da composição granulométrica do sedimento coletados será realizada através da metodologia de Suguio (1973), modificada por Callisto & Esteves (1996). Em laboratório, as amostras de sedimento para análise granulométrica serão secas por 48 horas à temperatura

constante de 60 °C. Uma alíquota será macerada para separação de aglomerados e submetida a uma série de peneiras de 16,00; 4,00; 2,00; 1,00; 0,50; 0,250 e 0,063 mm por 30 minutos em agitador granulométrico. Por meio de pesagem em balança digital será determinada a massa de cada fração e os sedimentos serão classificados então na escala Phi conforme Tabela 10-7 a seguir.

Tabela 10-7 - Classificação granulométrica dos sedimentos.

| Classificação | Phi (Φ^*) | mm |
|--------------------|------------------|---------------|
| Areia muito grossa | -1 a 0 | 2 a 1 |
| Areia grossa | 0 a 1 | 1 a 0,5 |
| Areia média | 1 a 2 | 0,5 a 0,25 |
| Areia fina | 2 a 3 | 0,25 a 0,125 |
| Areia muito fina | 3 a 4 | 0,125 a 0,062 |
| Silte/argila | >4 | <0,062 |

10.7.4.3 Comunidades aquáticas

a) Fitoplâncton

A estrutura da comunidade fitoplanctônica será avaliada a partir da composição e abundância, através de amostras quantitativas e qualitativas coletadas na subsuperfície da coluna d'água. As coletas qualitativas serão realizadas com uma rede de nylon, com diâmetro de 30 cm, 70 cm de comprimento e abertura de malha de 20 μ m. As amostras quantitativas serão coletadas por meio da passagem de frascos de 100 mL, a aproximadamente 30 cm da lamina de água e fixadas com Lugol (ROUND, 1993), sendo mantidas no escuro a temperatura ambiente, até o momento da análise. Para as amostras qualitativas, serão executados dez arrastos horizontais, sendo as mesmas acondicionadas em potes de polietileno e fixadas com solução de Transeau.

Para a análise qualitativa serão preparadas laminas de microscopia para cada ponto amostrado, as quais serão analisadas sob microscópio ótico, a fim de se identificar os indivíduos da comunidade até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de bibliografia específica (RODRIGUES, 1988; BOURRELY, 1968, 1972, 1985; PRESCOTT, 1975; SANT'ANNA, 1984, 2006; KOMAREK, 1999, 2005).

A análise quantitativa será realizada em microscópio invertido, utilizando câmaras de sedimentação, em 400 aumentos (UTERMÖHL, 1958). A contagem será realizada por meio de transectos, sendo o limite estabelecido por dois procedimentos: quantificação de 100 indivíduos da espécie mais comum ou, quando este não for possível, até o limite de 100 campos, de modo que o erro de contagem fosse será a 20%, com probabilidade de 95% (LUND *et al.*, 1958). Com relação ao sistema de classificação das classes, será adotado o

estabelecido por Hoek (1997), exceto para diatomáceas (ROUND, 1990) e cianobactérias (KOMARÉK & ANAGNOSTIDIS, 1998).

Para o cálculo da densidade dos organismos contados será utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Número de indivíduos/mL} = n/V.C$$

Onde: n = Número de indivíduos contados na amostra

V = Volume de campo

C = Número de campos contados na amostra.

b) *Zooplâncton*

A estrutura da comunidade zooplancônica será avaliada a partir da composição e abundância, através de amostras quantitativas e qualitativas coletadas na subsuperfície da coluna d'água. As coletas serão realizadas com uma rede de nylon, com diâmetro de 30 cm, 70 cm de comprimento e abertura de malha de 68 µm. As amostras quantitativas serão obtidas através da filtração de 100 litros de água, coletadas com um balde de 20L de capacidade. Para as amostras qualitativas, serão executados dez arrastos horizontais. Após a coleta as amostras serão mantidas em frascos de polietileno e fixado em solução de formaldeído a 4%. No laboratório, as amostras serão concentradas em um volume conhecido (75 mL).

A identificação e a contagem dos organismos zooplancônicos serão realizadas sob microscópio ótico e com auxílio de bibliografia: CHARDEZ (1967), EL MOOR-LOUREIRO (1997), KOSTE (1978), OGDEN & HEDLEY (1980), REID (1985), RUTTNER-KOLISKO (1974), SEGERS (1995) e SENDACZ & KUBO (1982). As densidades das espécies, em indivíduos por metro cúbico, serão estimadas a partir da contagem, em câmaras de Sedgwick-Rafter, de 5 alíquotas de 1,5 ml (total de 7,5 ml), obtidas com pipeta do tipo Hensen-Stempel.

c) *Macroinvertebrados bentônicos*

As amostras de organismos bentônicos serão coletadas em triplicata utilizando-se uma draga de Petersen, dependendo do tipo de sedimento. As amostras serão fixadas com formaldeído, com concentração final de 4%. No laboratório, as amostras serão lavadas sob água corrente e os organismos separados do sedimento com auxílio de peneiras (abertura de malha 2 e 0,2 mm). O material retido será transferido para uma bandeja transluminada, de onde serão removidos os organismos e transferidos para álcool a 70%. Posteriormente, todos os indivíduos serão identificados e quantificados sob microscópio estereoscópico.

Após a triagem e identificação, cada táxon será contado em cada amostra e a identificação dos organismos será realizada até o nível de família, com base nas chaves de identificação dos seguintes autores: PEREZ (1988); DAIGLE (1991); DAIGLE (1992); PESCADOR, RASMUSSEN & HARRIS (1995); MERRITT & CUMMINS (1996); EPLER (1996); WIGGINS

(1977); DOMINGUEZ et al. (1992); NIESER & MELO (1997); DOMINGUEZ & FERNANDEZ (2009). As densidades dos táxons serão calculadas de acordo com a área coletada pelo amostrador e expressas em número de organismos/m².

d) *Macrófitas aquáticas*

Em campo, serão identificados os trechos de ocorrência de macrófitas aquáticas próximas às estações de amostragem, sendo a área ocupada pelos estandes estimadas visualmente e registrada por meio de imagem aérea obtida com drone.

As amostras para análise da composição, riqueza e biomassa de macrófitas aquáticas serão coletadas em triplicatas, utilizando-se quadrados de 1 m² de área (1 m x 1 m), caso ocorram em densidades suficientes. As macrófitas coletadas serão classificadas também quanto a seu hábito de vida, entre emersas, flutuantes ou submersas, conforme Esteves (1998) e armazenadas para posterior triagem e identificação. Os indivíduos enraizados, quando presentes, serão amostrados considerando raízes, folhas e pecíolos a fim de obter a biomassa com maior precisão.

Na chegada ao laboratório as plantas serão secas em estufa a 70°C até atingir peso constante (cerca de 72 horas) e posteriormente pesadas em balança de precisão para medir a biomassa em gramas de peso seco por m² (g PS/m²).

10.7.5 Análise de dados

10.7.5.1 Qualidade da água

Os resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos (medidos *in situ* e analisados em laboratório) e microbiológicos serão confrontados aos valores orientadores previstos na Resolução CONAMA nº 357/2005. Embora o Estado do Amapá tenha definido a Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 0686/2002), ainda não há proposta para enquadramento dos corpos d'água estaduais de acordo com classes preponderantes. Dessa forma, sugere-se que as análises da qualidade da água dos rios Oiapoque, Pantanari e Serrapini sejam contrapostas aos estabelecidos para os rios de Classe 2 da referida Resolução.

Cabe destacar que os valores obtidos nas campanhas de pré-instalação para os parâmetros físico-químicos (medidos *in situ* e analisados em laboratório), microbiológicos, e das comunidades hidrobiológicas serão balizadores para as campanhas de instalação, servindo como nível de base (*background*).

Índice da Qualidade da Água - IQA

Para uma análise integrada dos diferentes componentes físicos e químicos a água, será calculado o Índice de Qualidade da Água – IQA, que abrange um conjunto de nove variáveis selecionadas por especialistas da *National Sanitation Foundation* dos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião.

Os parâmetros considerados são: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio total, fósforo total, temperatura da água, turbidez e sólidos totais. Conforme se observa na **Tabela 10-9** a seguir, a cada parâmetro é atribuído um peso, de acordo com a sua importância relativa no cálculo do IQA, e traçadas curvas médias de variação da qualidade das águas em função da concentração do mesmo.

Tabela 10-8. Peso específico (wi) dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos selecionados para a elaboração do IQA.

| Parâmetro | Peso - wi |
|---|-----------|
| Oxigênio dissolvido – OD (%ODSat) | 0,17 |
| Coliformes termotolerantes (NMP/100mL) | 0,15 |
| pH | 0,12 |
| Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L) | 0,10 |
| Nitrogênio total (mg/L) | 0,10 |
| Fósforo total (mg/L) | 0,10 |
| Temperatura (°C) | 0,10 |
| Turbidez (UNT) | 0,08 |
| Sólidos totais (mg/L) | 0,08 |

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. A seguinte fórmula foi utilizada:

Onde:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

IQA = Índice de qualidade das águas, um número entre 0 e 100;

qi = qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade, em função de sua concentração ou medida;

wi = peso atribuído ao parâmetro, um número entre 0 e 1.

A partir então do cálculo dos valores de IQA, será realizada a classificação da qualidade da água de cada ponto de amostragem, conforme a Tabela 10-9 a seguir.

Tabela 10-9 - Classificação da qualidade das águas conforme valores de IQA calculados.

| Nível de Qualidade | Amplitude de valores de IQA |
|--------------------|-----------------------------|
| Excelente | $79 < IQA < 100$ |
| Bom | $51 < IQA < 79$ |
| Médio | $36 < IQA < 51$ |
| Ruim | $19 < IQA < 36$ |
| Muito ruim | $0 < IQA < 19$ |

Considerando os parâmetros escolhidos, o IQA reflete principalmente a interferência por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

10.7.5.2 Sedimentos

Durante o período de obras, os resultados encontrados para o percentual de carbono orgânico no sedimento, assim como a composição granulométrica deverão ser comparados com os valores definidos de background para avaliar a ocorrência de deposição de sólidos eventualmente decorrente do carreamento deste material para o curso d'água.

10.7.5.3 Comunidades aquáticas

As comunidades de zoobentos serão avaliadas quanto à sua riqueza, composição, e índices de diversidade e equitabilidade. A diversidade será calculada por meio do índice de diversidade de Shannon-Wiener, que pode expressar riqueza e uniformidade de uma comunidade. Este índice varia de 0 a 5 bits/ind., sendo que valores menores que 1 são típicos de ambientes aquáticos bastante alterados, entre 1 e 3 têm sido registrados em águas moderadamente alteradas, e aqueles maiores que 3 correspondem a águas de ambientes mais preservados (Branco, 1986).

Já a equitabilidade será calculada por meio do índice de Pielou (J), que representa a proporção da diversidade de espécies encontradas na amostragem atual em relação à diversidade máxima que a comunidade poderá atingir (Brower & Zar, 1984) e também, a uniformidade da repartição dos indivíduos entre as espécies. Na interpretação desse índice, o valor mínimo é zero e o máximo um, representando equitabilidade baixa e alta, respectivamente.

Para as comunidades zoobentônicas, além das análises indicadas, serão determinados os percentuais de organismos sensíveis, representados pelas ordens de insetos aquáticos Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT); e de organismos resistentes à poluição, representados pelos grupos Chironomidae (Insecta: Diptera) e Oligochaeta.

Por fim, para estas comunidades será calculado o índice biótico BMWP (*Biological Monitoring Work Party System*) proposto por Roldán-Perez (2003), Arango (2005) e Sánchez Herrera (2005), que avalia a qualidade da água em classes de acordo com a pontuação obtida da presença

acumulada de representantes das comunidades zoobentônicas com diferentes níveis de sensibilidade à poluição orgânica. Considerando não haver adaptação para a bacia do rio Oiapoque, será utilizada como base a proposta de adaptação Assis (2018) realizada para a bacia do baixo rio Xingú. Eventuais ajustes poderão ser feitos a partir dos resultados das campanhas pré-obra (Tabela 10-10 e Tabela 10-11).

Tabela 10-10 - Pontuação das famílias de macroinvertebrados bentônicos do índice BMWP adaptado de Roldán-Perez (2003), Arango (2005) e Sánchez Herrera (2005).

| Famílias | Pontuação |
|--|-----------|
| Acari, Corduliidae, Gomphidae, Nematoda, Polymitarcidae | 10 |
| Ampulariidae, Dytiscidae, Leptophlebiidae, Polycentropodidae | 9 |
| Gerridae, Hydrobiidae | 8 |
| Baetidae, Coenagrionidae, Corixidae, Hydropsychidae, Hydroptilidae | 7 |
| Ancylidae, Elmidae, Turbellaria | 6 |
| Planorbidae, Tabanidae, Thiaridae | 5 |
| Hydriidae | 4 |
| Ceratopogonidae, Chaoboridae, Glossiphoniidae, Hydrophilidae | 3 |
| Chironomidae, Culicidae, Isotomidae | 2 |
| Oligochaeta | 1 |

Tabela 10-11 - Classificação da qualidade da água relacionada com a pontuação BMWP baseada em Roldán (2003).

| Qualidade da Água | Pontuação |
|-------------------|---------------|
| Bom | >150, 101-120 |
| Aceitável | 61-100 |
| Moderado | 36-60 |
| Crítico | 16-35 |
| Muito Crítico | <15 |

Os resultados obtidos ao longo do monitoramento da fase de implantação, deverão ser comparados com aqueles das campanhas de *background*, e contextualizados com os resultados de parâmetros físicos e químicos de qualidade das águas superficiais e sedimentos.

10.7.5.4 Análise integrada

A integração dos resultados físico-químicos medidos na água nas amostragens trimestrais e mensais, será realizada por análise de componente de análise principal (PCA – *Principal Component Analysis*). Os parâmetros que mais explicam a variação dos dados serão avaliados através dos seus respectivos valores dos vetores nos eixos PC1 e PC2. Também serão avaliados os padrões de distribuição espacial e temporal por análise de PERMANOVA, utilizando como fatores de agrupamento os pontos e as estações, respectivamente, além dos gráficos de ordenação de PCA.

Para integrar as respostas verificadas para a densidade total e classes taxonômicas dos fitoplâncton serão realizadas correlações de Spearman com variáveis abióticas. Os parâmetros físico-químicos da água a serem avaliados são: nitrato, carbono orgânico dissolvido, cor verdadeira e precipitação acumulada de 20 dias, manganês total, ferro total, alumínio dissolvido, turbidez, oxigênio dissolvido e fósforo total. A fim de identificar variações espaciais (entre pontos) e períodos climatológicos (período de chuvoso e seco) para dados não paramétricos da comunidade fitoplanctônica, serão realizados testes de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

A integração entre os resultados abióticos dos sedimentos límnicos (granulometria e COT) e da água (nitrogênio total, fósforo total, OD e mercúrio total), e o percentual de ocorrência dos organismos zoobentônicos indicadores (sensíveis e resistentes), será também realizada por correlações de Spearman.

10.7.5.5 Elaboração de relatórios

Trimestralmente deverão ser elaborados relatórios técnicos de acompanhamento, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Será enviado em conjunto com um banco de dados em planilhas de Excel editável contemplando os dados brutos dos resultados de análises de qualidade da água, sedimentos e comunidades aquáticas.

Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao programa.

10.7.6 Plano de ação de qualidade da água

Para a gestão da qualidade da água da PCH Salto Cafesoca foi estabelecido um protocolo base para a tomada de decisão, durante o monitoramento limnológico e de qualidade da água da fase de implantação. Esse plano estabelece níveis/concentrações de alerta de parâmetros chave, ações e medidas específicas caso o monitoramento detecte concentrações acima do estabelecido nível de alerta, e que deverá ser de conhecimento dos gestores/órgãos locais responsáveis pelo abastecimento e gerenciamento do uso da água.

Cabe destacar que o rio Oiapoque e os seus tributários presentes na área de influência do empreendimento são considerados Classe 2, uma vez que não existe enquadramento específico para estes cursos d'água.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 determina que águas doces Classe 2 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; proteção às comunidades aquáticas e recreação de contato primário; usos de irrigação de hortaliças, plantas frutíferas, parques e jardins, campos de esporte e lazer; além de aquicultura e atividade de pesca.

O uso da água do rio Oiapoque na Área Diretamente Afetada (ADA) é compatível ao padrão de Classe 2, uma vez que o rio é fonte de renda com a prática da pesca e é usado para banho, lavagem de roupas e louças. Em relação ao abastecimento, as comunidades ribeirinhas utilizam de poços artesianos superficiais, os chamados "poços amazonas" (Voltaia e Ecology Brasil, 2017).

Estes poços são susceptíveis à contaminação da água durante as cheias, como resultado do carreamento de material particulado contaminado. Todavia, os resultados de qualidade de água não indicaram alterações na qualidade da água superficial, que possam comprometer a saúde e uso pela população, conforme evidenciado nas campanhas da fase de pré-instalação e no Relatório Ambiental Simplificado - RAS (Voltalia e Ecology Brasil, 2017).

A fim de prevenir e mitigar impactos que restrinjam os usos múltiplos da água pela população da ADA da PCH Cafesoca, recomenda-se manter os padrões da Classe 2.

Para isso, o Plano de Ação estabelece cinco fases que devem ser associadas aos resultados obtidos durante as campanhas semanais de monitoramento (**Figura 10-2**).

Na **Fase 1**, tem-se como referência os resultados de Turbidez, Oxigênio Dissolvido, pH e Sólidos Dissolvidos Totais como variáveis passíveis para os níveis de alerta. Ressalta-se que os níveis de alerta correspondem aos limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces Classe 2. Por se tratarem de pontos sem interferência do empreendimento, o ponto PS 01 e PS 11 serão considerados de referência para o rio Oiapoque e nas áreas de acesso, respectivamente. A medição neste ponto permitirá auxiliar na identificação de alterações de procedência natural, uma vez evidenciada a operação regular do empreendimento.

Caso sejam observadas concentrações em discordância com o que foi estabelecido para algum parâmetro chave, em duas semanas consecutivas em uma ou mais estações indicadas para o monitoramento, aciona-se as ações da **Fase 2**. Para o período de lançamento e retirada de ensecadeira, serão consideradas duas medições diárias consecutivas em uma ou mais estações (PS 01 a PS 05).

A **Fase 2** prevê a intensificação do monitoramento para duas vezes na semana nos locais com desvios, a montante e jusante deste, assim como no ponto de referência. Além disso, deverá ser realizada inspeção ambiental. A inspeção ambiental será realizada pelo Programa de Gestão Ambiental (PGA), com o objetivo de identificar e estabelecer uma medida mitigadora/corretiva. Para o período de lançamento e retirada de ensecadeira, o monitoramento diário deverá ser intensificado para duas vezes ao dia nas estações onde foram registradas desconformidade com os valores de referência, bem como no ponto de montante e jusante.

Caso os padrões de qualidade de água compatíveis com água doce classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 não sejam retomados em duas semanas para o monitoramento semanal, ou em dois dias consecutivos para o monitoramento diário, mesmo após as ações mitigadoras/corretivas, serão adotadas as ações referentes a **Fase 3**.

A **Fase 3** consiste na intensificação diária do monitoramento na estação não conforme e nos pontos de montante, jusante e de referência (PS 01 ou PS 11). Além disso, serão realizadas nova inspeção ambiental e uma vistoria nas comunidades de Prainha I e Prainha II, a fim de verificar a percepção da população sobre a qualidade da água e definir a necessidade de aplicação das ações da **Fase 4**. Ainda na **Fase 3**, deverá haver a comunicação com o Órgão Ambiental, comunidades e gestores locais em caso de impactos decorrentes da piora da qualidade da água. Caso as medidas

as inspeções ambientais e medidas mitigadoras/corretivas não tenham sido efetivas para minimizar os impactos dentro dos prazos de uma semana no monitoramento semanal e por mais 02 (dois) dias no monitoramento diário, sugere-se a paralisação das obras até que as condições adequadas sejam restabelecidas, condição que dará início a Fase 4.

A Fase 4 consiste na realização de medições diárias *in situ* para acompanhamento ambiental. Deverão ser executadas medidas cabíveis para mitigar os possíveis impactos da piora da qualidade de água decorrentes do lançamento e remoção da enseadeira, especialmente nas comunidades a jusante do empreendimento, que deverão ser estabelecidas e aprovadas juntamente com gestores e órgãos locais responsáveis pelo abastecimento e gerenciamento do uso da água. Será realizada uma campanha amostral completa na estação não conforme e nos pontos de montante e jusante, e a elaboração de um relatório diagnóstico sobre as possíveis causas das não conformidades nos parâmetros monitorados para subsidiar a tomada de decisão dos órgãos públicos e a Proposição de um, o que corresponde a Fase 5.

Na Fase 5, serão informados os órgãos ambientais, gestores públicos e comunidades locais sobre a qualidade da água nas estações amostrais, seguindo as diretrizes do Programa de Comunicação Social. O relatório diagnóstico parcial será entregue em 15 dias, contendo os dados de sonda multiparâmetros e laudos preliminares das análises laboratoriais. Os dados subsidiarão as tomadas de decisão dos órgãos públicos para a avaliação das restrições ao uso da água, proposição de ações gerenciais e mitigação e um programa específico para o restabelecimento de boas condições de qualidade da água. A retomada das obras deverá ser condicionada à aprovação e execução do programa ambiental específico, se for o caso, e/ou à apresentação de relatório comprobatório da efetividade das ações/medidas mitigadoras adotadas

Cabe aqui destacar que variações sazonais, como redução das concentrações de oxigênio dissolvido (muito comum em ecossistemas aquáticos amazônicos) e elevação da turbidez nos períodos de enchente e águas altas, uma vez identificadas como natural, não estarão sujeitas as ações elencadas no Plano de Ação de Qualidade de Água da PCH Salto Cafesoca. Relatórios de fase de instalação elaborados a partir de monitoramentos prévios e no ponto amostral a montante do empreendimento (PS 01 e PS 11) podem ser utilizados como referência de concentrações em condições anteriores à construção da PCH Salto Cafesoca. No entanto, diferentemente da Resolução CONAMA nº 357/2005, o valor máximo de turbidez a ser adotado neste Plano de Ação é de 80 NTU durante os períodos considerados críticos, que são no lançamento e na retirada da enseadeira, conforme indicado nos Pareceres nº53/2021 e nº 79/2021, uma vez que não foram observados valores acima desta condição no rio Oiapoque preteritamente.

Adicionalmente, entende-se que no período de instalação e retirada da enseadeira, a intensificação do monitoramento para diária, dará maior cobertura à avaliação ambiental proposta neste Plano de Ação de Qualidade de Água. Além disso, nesse período específico também deverá ser feita uma avaliação visual diária a fim de verificar possível pluma de sedimentos.

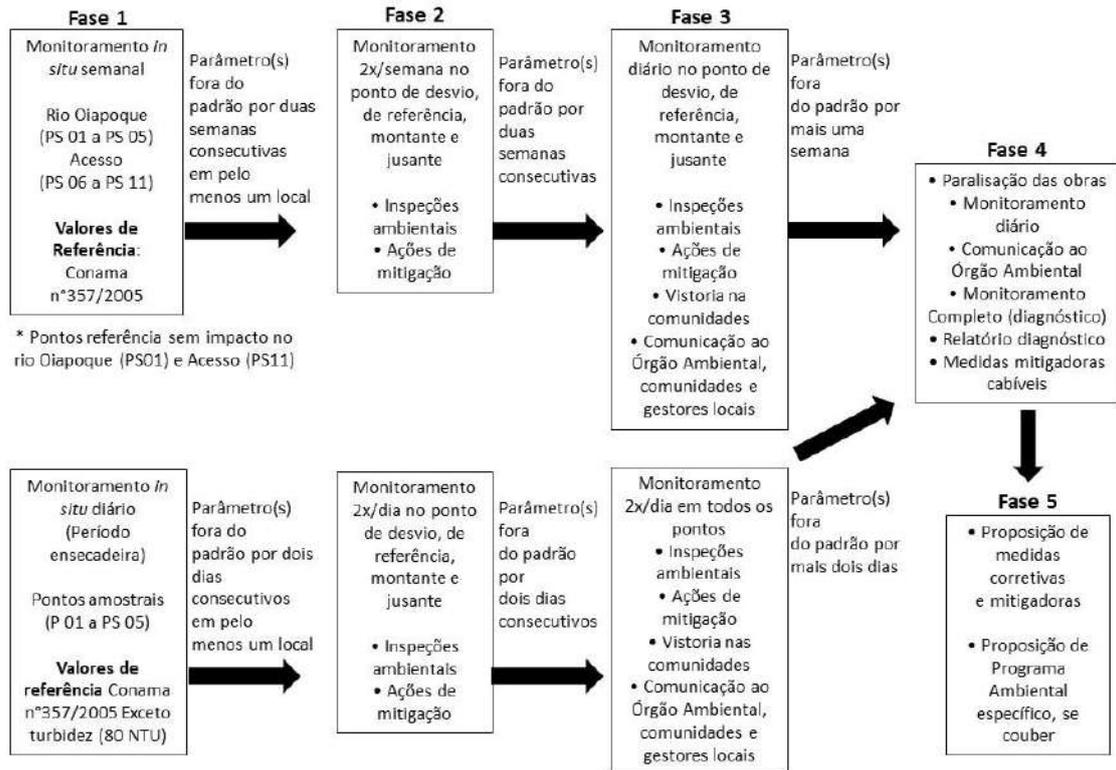


Figura 10-2 - Modelo do Plano de Ação para gestão da Qualidade da água da PCH Salto Cafesoca.

10.7.7 Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água da Fase de Operação

O Programa da Fase de Operação irá considerar as estações de amostragem e variáveis de qualidade de água indicadas para a fase de instalação, com frequência trimestral. Antes do término da construção, será apresentada a proposta de Programa detalhada, tendo como base os resultados obtidos.

10.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa Ambiental para a Construção (PAC);
- Programa de Saúde Pública;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Comunicação Social (PCS)
- Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador (PEAT) – assuntos relacionados à proteção dos corpos hídricos e prevenção à contaminação.

10.9 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

- Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.966/2000 – Controla e fiscaliza a poluição causada por óleo e outras substâncias em águas nacionais;
- Lei nº 0686/2002 – Política Estadual de Recursos Hídricos e Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Amapá;
- Decreto nº 4.136/2002 – Especifica as sanções aplicáveis às infrações da Lei nº 9.966/2000;
- Decreto nº 4.871/2003 – Combate à poluição por óleo em águas nacionais; Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos; bem como as legislações Estaduais e Municipais, quando houver.
- Resolução CONAMA nº 357/2005 – Diretrizes ambientais para corpos de água e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONAMA nº 430/2011 – Condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/2005.
- ABNT NBR nº 9897:1987 – Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT NBR nº 9898:1987 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ANA (2011) – Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos;
- CETESB (1977) – Análises Físico-Químicas para Controle de Estações de Tratamento de Esgotos;
- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – “Lei dos Crimes Ambientais”, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

10.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

10.10.1 Recursos humanos

Para a execução do programa, recomenda-se um profissional de nível superior, devidamente habilitado, com experiência na análise da qualidade de águas superficiais e comunidades aquáticas em empreendimentos similares. As coletas das amostras deverão ser feitas por técnico devidamente habilitado, sendo as amostras coletadas encaminhadas a laboratórios preferencialmente certificados.

10.10.2 Recursos materiais

- Materiais necessários à leitura e amostragem das águas e sedimentos (Frascaria, equipamentos de coleta e equipamentos de análise in situ);
- Materiais de apoio administrativo para impressão de documentos e formulários;
- Câmera fotográfica e GPS portátil;
- Veículo 4x4.

10.11 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água são elencadas na sequência:

- Empreendedor;
- Empreiteira responsável pela construção;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
- Consultoria ambiental responsável pela elaboração do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Agência Nacional de Águas (ANA).

10.12 CRONOGRAMA EXECUTIVO

Na **Tabela 10-12** é apresentado o cronograma executivo do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água para acompanhamento das atividades construtivas.

O Programa da Fase de Operação será apresentado em conjunto com a Solicitação da Licença de Operação.

Tabela 10-12 - Cronograma executivo do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensacadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtenção da ABIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização da equipe e materiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas trimestrais de água superficial e comunidades aquáticas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas mensais de água superficial e comunidades aquáticas compreendendo a fase de lançamento e remoção de | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas semanais de água superficial in situ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas diárias de água superficial in situ compreendendo a fase de lançamento e remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento do período das campanhas trimestrais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório de acompanhamento do período de lançamento e remoção da ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório anual e final (consolidado) do programa para IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Protocolo proposta do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água - Fase de Operação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

10.13 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

A equipe técnica responsável pela elaboração do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | Atuação no projeto | Registro Profissional | CTF |
|---------------------------|--|------------------------|-----------------------|---------|
| Michael D. C. Goulart | Biólogo, Mestre em Ecologia Conservação e Manejo de Vida Silvestre | Elaboração do Programa | 037046/4-D | 1619002 |
| Michele Lima | Bióloga e mestre em Ecologia | Revisão do Programa | 62141/04 | 4905761 |
| Carolina Davila Domingues | Bióloga, Doutora em Ciências Biológicas/Botânica | Revisão do Programa | 53691-2-D | 3312907 |
| Jefferson Rocha da Silva | Oceanógrafo | Revisão do Programa | - | 7157608 |

10.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR nº 9.897. Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Norma Técnica. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR nº 9.898. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Norma Técnica. Rio de Janeiro, 1987.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA – ANA. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos. Orgs.: BRANDÃO, C.J. [et al.]. CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2011.

AMAPÁ. Lei Estadual nº 0686 de 07 de junho de 2002. Dispõe sobre a Política de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Amapá e dá outras providências. Publicada no DOE nº 2800, 2002.

APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Ed.: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Washington, DC, 2012.

BARBOUR, M.T. et al. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. 2. ed. EPA 841-B-99-002. Washington, D.C.: EPA, 1989.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências. Brasília, 2002.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.871, de 6 de novembro de 2003. Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, 2003.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997.

BRASIL. Lei Federal nº 9.666, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, 2000.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. São Paulo, 1977.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no DOU nº 92, de 16/05/2011, pág. 89. Brasília, 2005.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Brasília, 2011.

ECOLOGY BRASIL. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da PCH Salto Cafesoca. Rio de Janeiro, 2017.

ECOLOGY BRASIL. Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água – Relatório consolidado da fase de pré-instalação. Rio de Janeiro, 2020

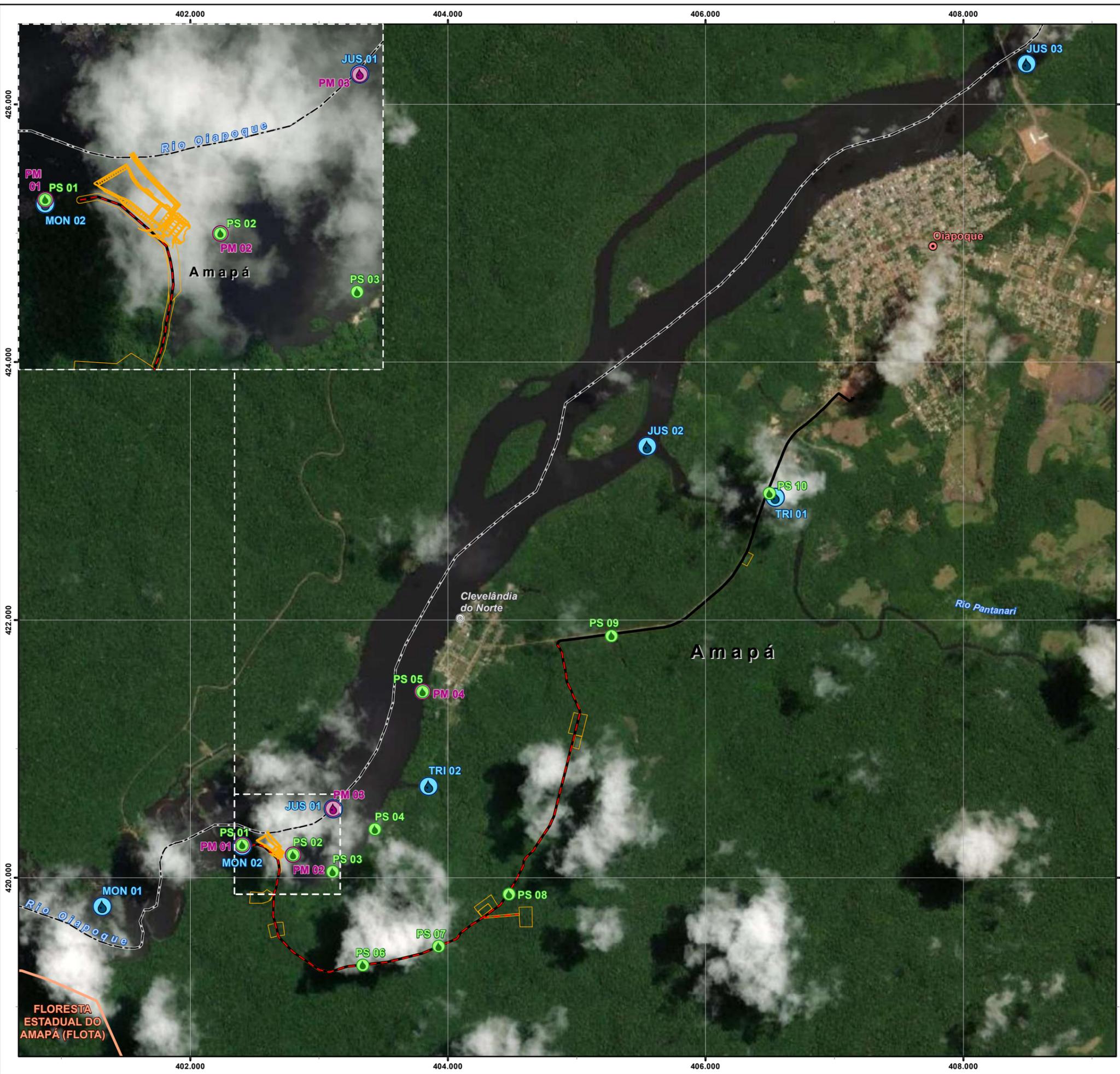
GOULART, M.; CALLISTO, M.. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudo de impacto ambiental. Fapam em Revista, 2003.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Limnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

10.15 ANEXOS

10. Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água
Anexo I - Mapa 1 - Estações Amostrais
(Digital - .pdf e .zip)

© Ecology & Environment do Brasil - Departamento de Geoprocessamento L:\3854_Execução_00_PBA_da_PCH_Salto_Cafesoca\PRODOTO\PBA_Projeto_Basico_Ambiental_Limno_Rev01\MKD\3854-00-PBA-MP-3001-01_Mapa_de_Localizacao_dos_Pontos_de_Amostragem_Limno.mxd



| Convenções Cartográficas | |
|--------------------------|------------------|
| | Vila |
| | Cidade |
| | Limite Municipal |
| | Limite Estadual |

| Legenda Temática | |
|------------------|--|
| | Pontos de Amostragem do Monitoramento Limnológico - Semanal |
| | Pontos de Amostragem do Monitoramento Limnológico - Mensal |
| | Pontos de Amostragem do Monitoramento Limnológico - Trimestral |

| Estruturas da PCH Salto Cafesoca | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| | Estruturas de Apoio |
| | Acesso da PCH Cafesoca |
| | Rede de Média Tensão 34,5kV |

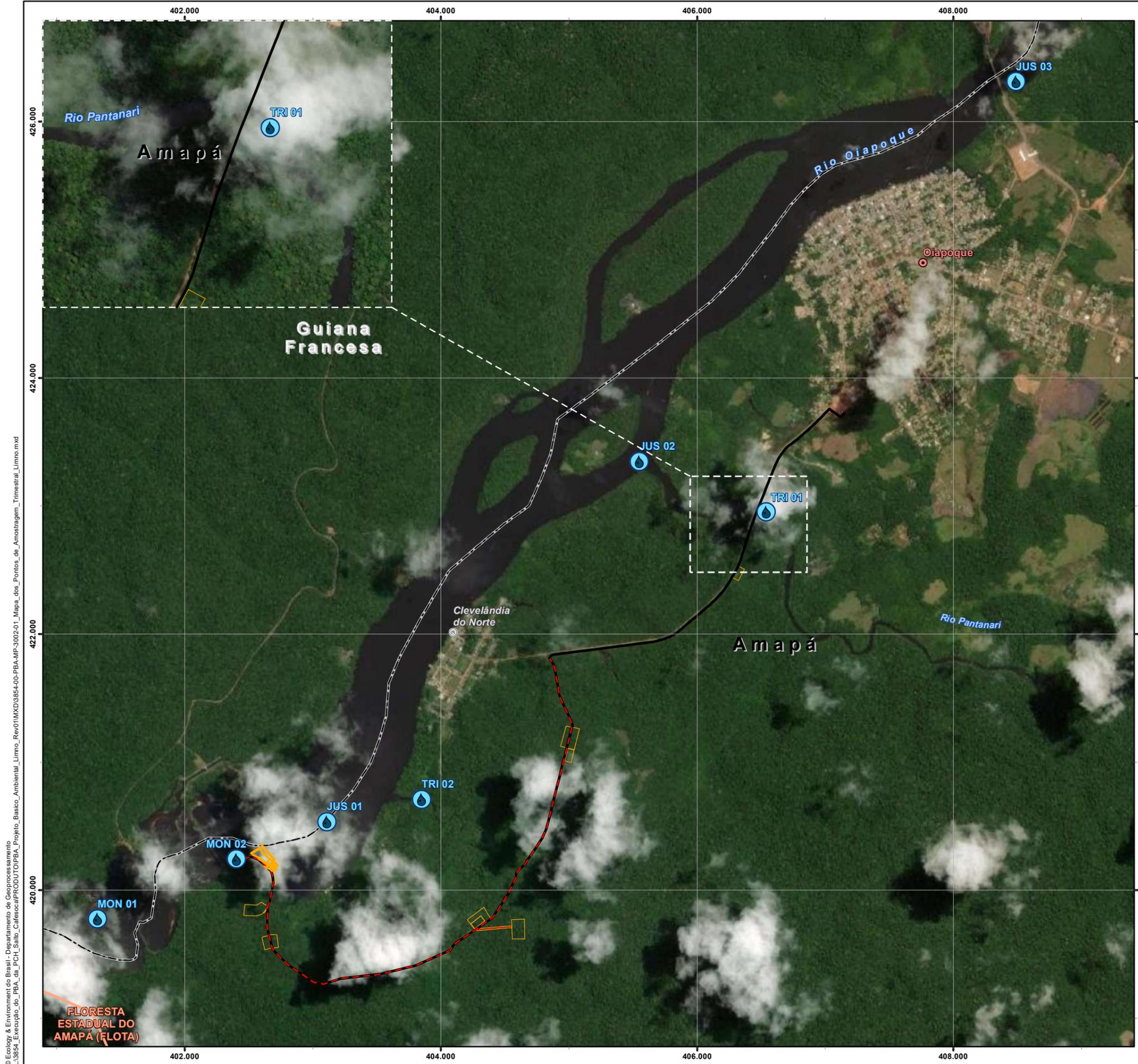
| Unidades de Conservação | |
|-------------------------|-----------------|
| | Uso Sustentável |

| Referências dos Dados | |
|---|--|
| - Base Contínua Vetorial 250.000 - IBGE, 2019; | |
| - Malha Municipal Digital IBGE, 2019; | |
| - Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA - IBGE, IBAMA, ICMBio, OEAMA, Consulta em Outubro de 2020; | |
| - Pontos de Amostragem Limnológico - Levantamento de campo, Ecology Brasil, 2020. | |

| Propriedades Cartográficas | Mapa de Situação |
|--|------------------|
| Escala 1:30.000 Metros Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Datum Vertical: SIRGAS 2000 Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -51° de Gr. Acrescidas as constantes 10.000 km e 500km Sistema de Unidades: Métrico | |

| Execução | Contratante |
|----------|-------------|
| | |

| Projeto | | |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DE ÁGUA | | |
| Título do Mapa | | |
| MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO | | |
| Número do Mapa: 3854-00-PBA-MP-3001 | Revisão: 01 | |
| Data de Emissão: 30/03/2021 | Tamanho da Folha: A3 | Folha n°: 1 / 1 |
| Elaboração: Danielle Vilela | Resp. Técnico: Carolina Rodrigues | |



| Convenções Cartográficas | |
|--------------------------|------------------|
| | Vila |
| | Cidade |
| | Limite Municipal |
| | Limite Estadual |

| Legenda Temática | |
|---|--|
| | Pontos de Amostragem do Monitoramento Limnológico - Trimestral |
| Estruturas da PCH Salto Cafesoca | |
| | Estruturas de Apoio |
| | Acesso da PCH Cafesoca |
| | Rede de Média Tensão 34,5kV |
| Unidades de Conservação | |
| | Uso Sustentável |

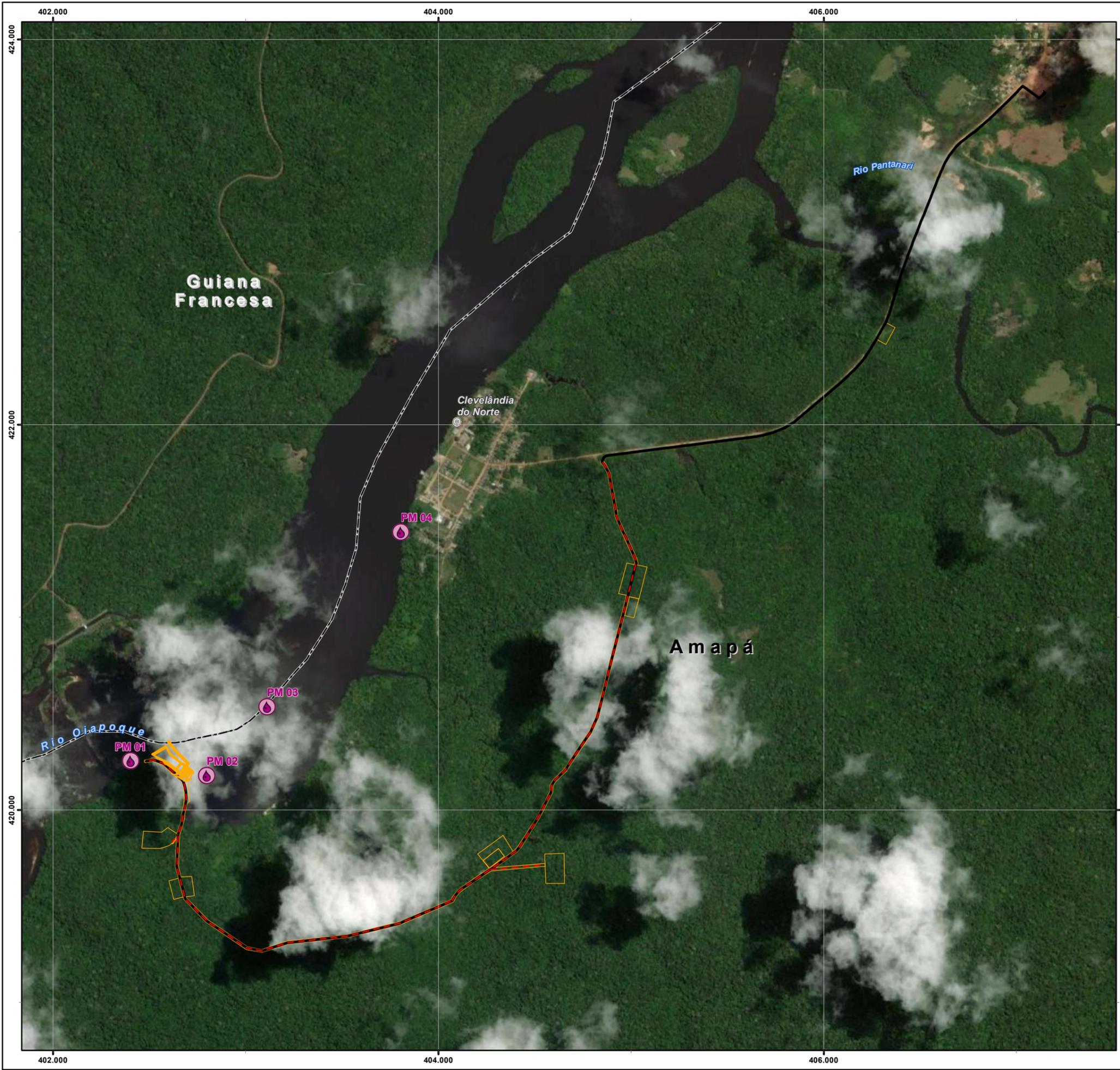
| Referências dos Dados | |
|--|--|
| - Base Contínua Vetorial 250.000 - IBGE, 2019; | |
| - Malha Municipal Digital IBGE, 2019; | |
| - Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA - IBGE, IBAMA, ICMBio, OEMA, Consulta em Outubro de 2020; | |
| - Pontos de Amostragem Limnológico - Levantamento de campo, Ecology Brasil, 2020. | |

| Propriedades Cartográficas | Mapa de Situação |
|--|------------------|
| <p>Escala 1:30.000</p> <p>0 600 1.200 Metros</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Datum Vertical: SIRGAS 2000 Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -51° de Gr. Acréscimos as constantes 10.000 km e 500km Sistema de Unidades: Métrico</p> | |

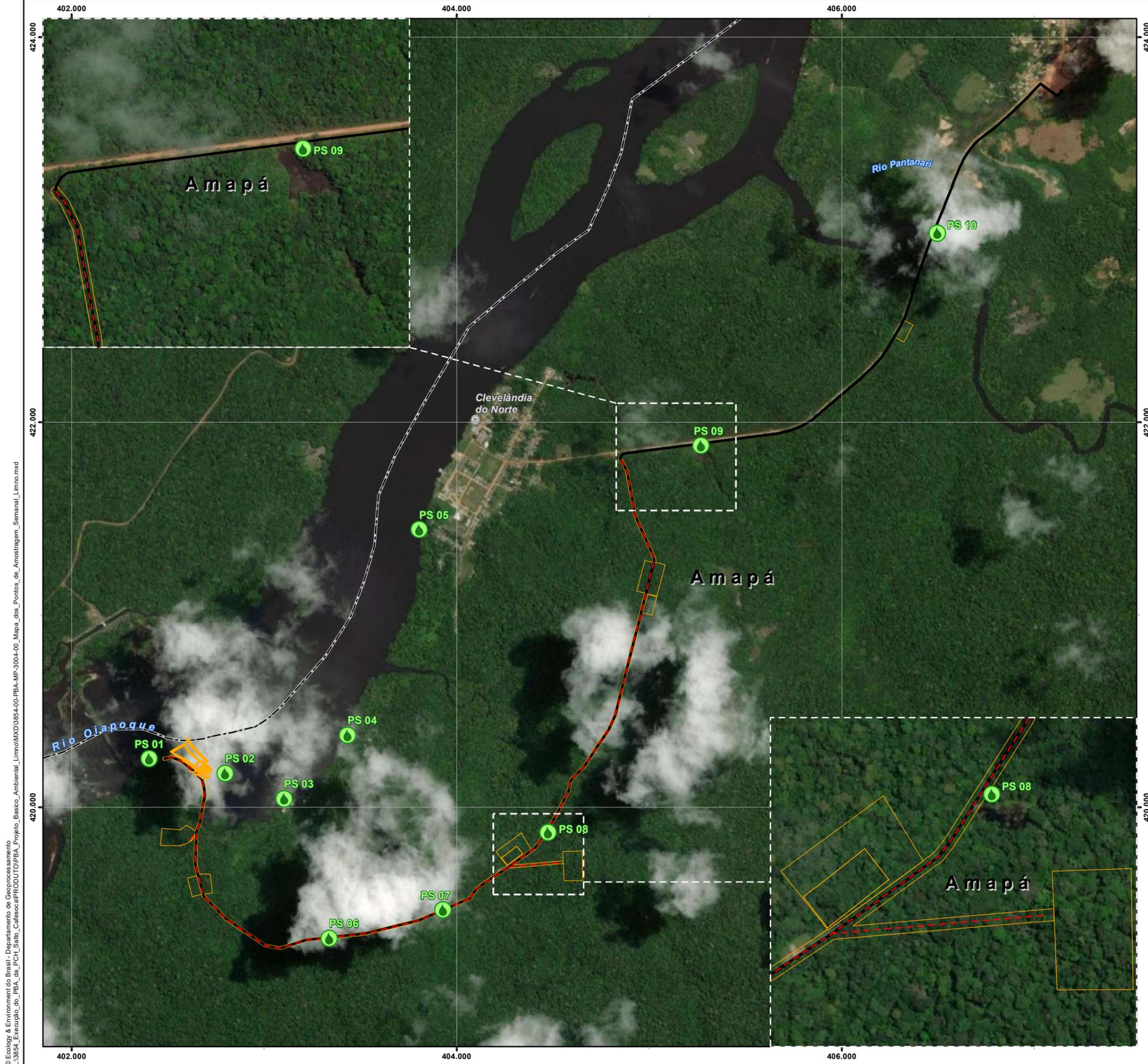
| Execução | Contratante |
|----------|-------------|
| | |

| Projeto | | |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DE ÁGUA | | |
| Título do Mapa | | |
| MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO TRIMESTRAL | | |
| Número do Mapa: 3854-00-PBA-MP-3002 | Revisão: 01 | |
| Data de Emissão: 30/03/2021 | Tamanho da Folha: A3 | Folha n°: 1 / 1 |
| Elaboração: Danielle Vilela | Resp. Técnico: Carolina Rodrigues | |

© Ecology & Environment do Brasil - Departamento de Geoprocessamento L:\3854_Execução_00_PBA_da_PCH_Salto_Cafesoca\PRODOTO\PBA_Projeto_Basico_Ambiental_Limno_Rev01\MKD\3854-00-PBA-MP-3002-01_Mapas_dos_Pontos_de_Amostragem_Trimestral_Limno.mxd



| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| Convenções Cartográficas | | |
| ⊙ Vila | | |
| ▬ Limite Municipal | | |
| ▬ Limite Estadual | | |
| Legenda Temática | | |
| 💧 | Pontos de Amostragem do Monitoramento Limnológico - Mensal | |
| Estruturas da PCH Salto Cafesoca | | |
| ▭ | Estruturas de Apoio | |
| - - - | Acesso da PCH Cafesoca | |
| — | Rede de Média Tensão 34,5kV | |
| Referências dos Dados | | |
| - Base Contínua Vetorial 250.000 - IBGE, 2019; - Malha Municipal Digital IBGE, 2019; - Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA - IBGE, IBAMA, ICMBio, OEMA, Consulta em Outubro de 2020; - Pontos de Amostragem Limnológico - Levantamento de campo, Ecology Brasil, 2020. | | |
| Propriedades Cartográficas | Mapa de Situação | |
| <p>Escala 1:20.000</p> <p>0 300 600 Metros</p> <p>Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Datum Vertical: SIRGAS 2000 Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -51° de Gr. Acrescidas as constantes 10.000 km e 500km Sistema de Unidades: Métrico</p> | | |
| Execução | Contratante | |
| | | |
| Projeto | | |
| PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DE ÁGUA | | |
| Título do Mapa | | |
| MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO MENSAL | | |
| Número do Mapa: 3854-00-PBA-MP-3003 | Revisão: 00 | |
| Data de Emissão: 08/02/2021 | Tamanho da Folha: A3 | Folha n°: 1 / 1 |
| Elaboração: Danielle Vilela | | Resp. Técnico: Carolina Rodrigues |



© Ecology & Environment do Brasil - Departamento de Geoprocessamento
 L:\3854_Execução_00_PBA_da_PCH_Salto_Cafesoca\PRODUTIVO\PBA_Projeto_Basico_Ambiental_Limnol\MDX\3854-00-PBA-MP-3004-00_Mapa_dos_Pontos_de_Amostragem_Semanal_Limnol.mxd

| Convenções Cartográficas | |
|--|---|
| | Vila |
| | Limite Municipal |
| | Limite Estadual |
| Legenda Temática | |
| | Pontos de Amostragem do Monitoramento Limnológico - Semanal |
| Estruturas da PCH Salto Cafesoca | |
| | Estruturas de Apoio |
| | Acesso da PCH Cafesoca |
| | Rede de Média Tensão 34,5kV |
| Referências dos Dados | |
| - Base Contínua Vetorial 250.000 - IBGE, 2019; - Malha Municipal Digital IBGE, 2019; - Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA - IBGE, IBAMA, ICMBio, OEMA, Consulta em Outubro de 2020; - Pontos de Amostragem Limnológico - Levantamento de campo, Ecology Brasil, 2020. | |
| Propriedades Cartográficas | Mapa de Situação |
| Escala 1:20.000 0 300 600 Metros Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Datum Vertical: SIRGAS 2000 Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -51° de Gr. Acrescidas as constantes 10.000 km e 500km Sistema de Unidades: Métrico | |
| Execução | Contratante |
| | |
| Projeto | |
| PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DE ÁGUA | |
| Título do Mapa | |
| MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO SEMANAL | |
| Número do Mapa: 3854-00-PBA-MP-3004 | Revisão: 00 |
| Data de Emissão: 08/02/2021 | Tamanho da Folha: A3 |
| Folha n°: 1 / 1 | |
| Elaboração: Danielle Vilela | Resp. Técnico: Carolina Rodrigues |

10. Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água
Anexo II - Relatórios de Campanhas de Pré-instalação
(Digital - .pdf e .zip)

PCH SALTO CAFESOCA

Programa de Monitoramento
Limnológico e de Qualidade da Água
Relatório consolidado da
fase de pré-instalação

FEVEREIRO 2020

ÍNDICE

| | |
|--|---------------|
| 1 - Apresentação | 1/111 |
| 2 - Introdução | 1/111 |
| 3 - Objetivos..... | 2/111 |
| 4 - Metodologia | 3/111 |
| 4.1 - Frequência e Malha Amostral | 3/111 |
| 4.2 - Variáveis Limnológicas | 4/111 |
| 4.2.1 - Análise de Dados | 11/111 |
| 5 - Resultados e Discussão | 15/111 |
| 5.1 - Água Superficial | 15/111 |
| 5.1.1 - Resultados Físicos, Químicos, Biológicos e Bacteriológicos..... | 15/111 |
| 5.1.1.1 - Temperatura..... | 15/111 |
| 5.1.1.2 - Cor Verdadeira | 16/111 |
| 5.1.1.3 - Turbidez e Séries de Sólidos..... | 17/111 |
| 5.1.1.4 - Ph..... | 20/111 |
| 5.1.1.5 - Condutividade Elétrica | 21/111 |
| 5.1.1.6 - Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio | 22/111 |
| 5.1.1.7 - Alcalinidade..... | 25/111 |
| 5.1.1.8 - Cloreto Total e Magnésio | 26/111 |
| 5.1.1.9 - Nitrogênio | 27/111 |
| 5.1.1.10 - Fósforo..... | 30/111 |
| 5.1.1.11 - Elementos-traço..... | 33/111 |
| 5.1.1.12 - Coliformes Termotolerantes | 36/111 |
| 5.1.1.13 - Clorofila <i>a</i> | 37/111 |
| 5.1.1.14 - Óleos e Graxas..... | 38/111 |
| 5.1.2 - Índice de Estado Trófico (IET) e Índice de Qualidade da Água (IQA)..... | 38/111 |

| | |
|--|----------------|
| 5.2 - Sedimento | 44/111 |
| 5.3 - Comunidade Fitoplanctônica | 47/111 |
| 5.3.1 - Análise Qualitativa | 47/111 |
| 5.3.2 - Análise Quantitativa | 51/111 |
| 5.3.3 - Táxons Dominantes e Abundantes | 60/111 |
| 5.3.4 - Riqueza e Índices de Diversidade, Equitabilidade e de Dominância | 62/111 |
| 5.3.5 - Análise de Similaridade de Bray Curtis | 63/111 |
| 5.3.6 - Análise de Correspondência Canônica (CCA)..... | 64/111 |
| 5.3.7 - Discussão - Comunidade Fitoplanctônica | 66/111 |
| 5.4 - Comunidade Zooplanctônica..... | 68/111 |
| 5.4.1 - Riqueza e Composição Taxonômica | 68/111 |
| 5.4.2 - Densidade Numérica | 71/111 |
| 5.4.3 - Índices de Diversidade..... | 76/111 |
| 5.4.3.1 - Análise de Similaridade de Bray Curtis | 77/111 |
| 5.4.4 - Análise de Correspondência Canônica (CCA)..... | 78/111 |
| 5.4.5 - Discussão - Comunidade Zooplanctônica | 80/111 |
| 5.5 - Comunidade Bentônicas | 81/111 |
| 5.5.1 - Riqueza e Composição Taxonômica | 81/111 |
| 5.5.2 - Densidade Numérica e Frequência de Ocorrência | 85/111 |
| 5.5.3 - Frequência de Ocorrência | 89/111 |
| 5.5.4 - Índices de Diversidade..... | 90/111 |
| 5.5.5 - Discussão - Comunidades Bentônicas..... | 96/111 |
| 5.6 - Comunidade de Macrófitas Aquáticas..... | 97/111 |
| 6 - Considerações Finais..... | 100/111 |
| 7 - Equipe Técnica..... | 102/111 |
| 8 - Referências Bibliográficas | 103/111 |

ANEXOS

Anexo 4.1 Mapa de localização dos pontos de coleta

Anexo 5.1 Laudos

Anexo 5.2 Planilha do Banco de Dados - Digital

1 - APRESENTAÇÃO

Este relatório considera a execução do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água, seguindo as diretrizes estabelecidas pelo Plano de Trabalho apresentado na fase de pré-instalação da área de influência da PCH Salto Cafesoca, Oiapoque, AP.

O projeto da PCH Salto Cafesoca prevê o aproveitamento da energia hidráulica de um trecho do Rio Oiapoque para atender a demanda de energia elétrica do município de Oiapoque e do distrito de Clevelândia do Norte, no Amapá.

No presente documento são apresentados e discutidos os resultados referentes aos dados obtidos em quatro campanhas de monitoramento, indicando a malha amostral, os métodos empregados, os resultados e a discussão de dados dos levantamentos físico-químicos e biológicos (comunidade fito e zooplânctônica, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas) das amostras obtidas no rio Oiapoque e Pantanari.

2 - INTRODUÇÃO

O rio Oiapoque, por se localizar em uma região tropical próximo à Linha do Equador, recebe uma quantidade elevada de energia solar, resultando em um clima quente e úmido. A precipitação local é regida, principalmente, pela influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que carrega ventos advindos do oceano que, ao se encontrar com a superfície quente do continente, provoca chuvas na região (MELO *et al.*, 2009). A região do Nordeste da Amazônia pode apresentar anomalias nas médias climatológicas em decorrência de eventos climáticos externos, tais quais os fenômenos atmosféricos-oceânicos El Niño e La Niña (SOUZA *et al.* 2000, 2004, 2009; FEDOROVA e CARVALHO, 2006). De acordo com Rao e Hada (1990), regiões que se encontram no Hemisfério Norte (HN), como a localizada em Oiapoque, apresentam seu pico de chuvas durante o inverno austral (junho-julho-agosto) e seu mínimo no verão austral (dez-jan-fev).

As características do rio Oiapoque fazem com que ele seja extremamente atrativo sob o aspecto de geração de energia elétrica. No entanto, a construção de uma PCH implica em possíveis mudanças ambientais como: o alagamento de áreas vizinhas, mudança no tempo de residência da água, com implicações na vazão e no nível dos rios, mudanças na turbidez e nas características físicas e químicas da água, que interferem na flora e na fauna aquática, podendo levar à deterioração da qualidade da água.

A PCH será composta por um canal de adução com 32,37 m de largura e 110 m de extensão, sem a criação de barragem, apenas a construção de um vertedouro de soleira livre. O comprimento deste canal visa obter a potência instalada de 7,5 MW (megawatts). A usina será composta de duas turbinas Kaplan Open Pit horizontal, de 3,75 MW e três geradores de baixa velocidade com uma potência de 2,5 MW, além dos equipamentos mecânicos e elétricos necessários para a geração de energia e posterior restituição ao rio Oiapoque. O projeto atual, apresentado no Projeto Básico de Engenharia (P009230-RT-G00-001 Rev.2), prevê a instalação futura de 1 máquina adicional com mais 3,75 MW, o que fará com que a potência total da PCH passe para 11,25 MW. A usina será construída em terreno rochoso e não necessitará de ancoragem.

Tendo em vista as possíveis alterações oriundas da construção do empreendimento, o monitoramento limnológico torna-se uma ferramenta fundamental, fornecendo subsídios para a gestão ambiental do local. Os dados gerados no presente monitoramento possibilitam indicar as possíveis modificações nos corpos d'água da área de estudo, relacionadas à construção da PCH Salto Cafesoca. Foram realizadas quatro campanhas de monitoramento de qualidade da água durante a etapa pré-instalação, em 06 estações amostrais. Essa malha amostral contempla estações de coleta tanto a montante como a jusante da área da futura área prevista para instalação da PCH Salto Cafesoca. A malha amostral proposta permitirá identificar pontos sensíveis e possíveis fontes de poluição na bacia, de forma a caracterizar a qualidade da água no trecho do empreendimento.

3 - OBJETIVOS

▪ Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho é caracterizar e estabelecer os níveis dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos das águas superficiais, assim como das comunidades biológicas na área de influência da PCH Salto Cafesoca, durante a etapa de pré-instalação. Essa caracterização possibilitará a análise das transformações do ambiente, decorrentes da instalação e operação do empreendimento, e subsidiará a adoção de medidas de controle, caso sejam identificados problemas de qualidade da água.

▪ Objetivos Específicos

- ▶ Avaliar a ocorrência de gradientes espaciais e temporais das variáveis limnológicas nos cursos d'água na área de influência do empreendimento com dados primários e secundários;

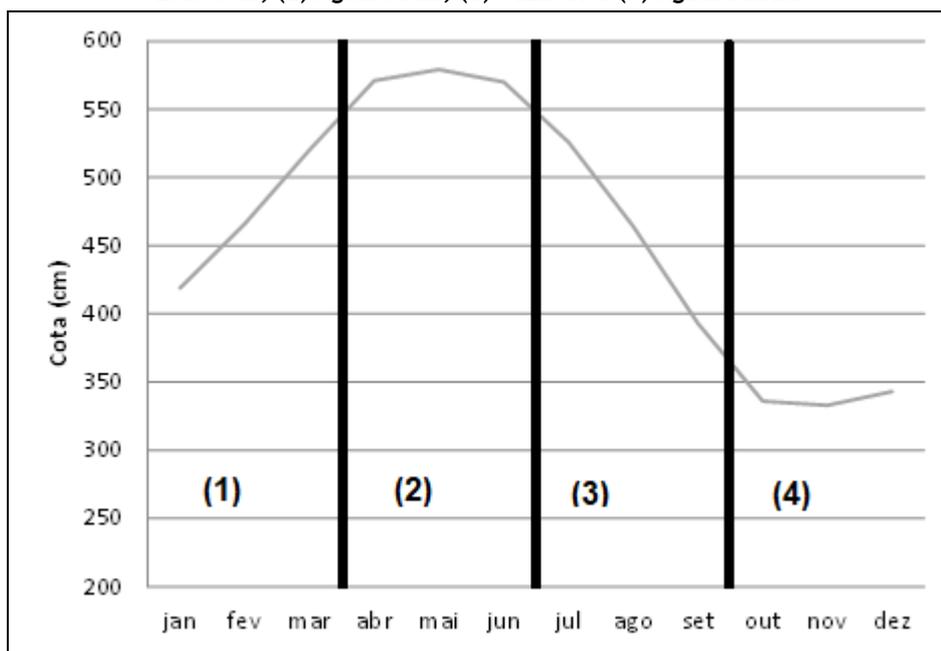
- ▶ Utilizar dados secundários para avaliação temporal da qualidade da água para correlacionar com os resultados do presente monitoramento;
- ▶ Identificar as possíveis fontes poluidoras, elencando as áreas críticas para a qualidade da água e para os organismos aquáticos;
- ▶ Comparar os resultados dos parâmetros avaliados na coluna d'água com os preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005, de acordo com a classe em que os corpos hídricos estiverem enquadrados.

4 - METODOLOGIA

4.1 - FREQUÊNCIA E MALHA AMOSTRAL

No rio Oiapoque, os meses de janeiro, fevereiro e março marcam o período de enchente, os meses de abril, maio e junho marcam o período de águas altas (cheia) ; os meses de julho, agosto e setembro marcam o período de vazante; os meses de outubro, novembro e dezembro marcam o período de águas baixas (**Figura 4-1**). Foram realizadas quatro campanhas de monitoramento de qualidade da água durante a etapa pré-instalação para caracterização sazonal do ambiente.

Figura 4-1 - Cota média mensal do rio Oiapoque (estação 300500000), no município de Oiapoque (AP), com base na série histórica de dados medidos pela Agência Nacional de Águas (ANA) entre 1982 e 2006. (1) Enchente; (2) Águas Altas; (3) Vazante e (4) Águas baixas.



Para execução do monitoramento limnológico, foram estabelecidas 06 estações de coleta, sendo uma delas no rio Pantanari e as outras 5 distribuídas ao longo do rio Oiapoque, incluindo um ponto a montante e outro a jusante da instalação da futura PCH. O código, a descrição e justificativa da seleção dos pontos, a coordenada geográfica de cada uma das estações, ordenadas de montante a jusante, estão apresentadas no **Quadro 4-1** e representadas no **Anexo 4.1-Mapa de localização dos pontos de coleta**.

Quadro 4-1 - Coordenadas geográficas, descrição e justificativa de localização das estações de amostragem do diagnóstico limnológico da PCH Salto Cafesoca.

| CÓDIGO | DESCRIÇÃO/JUSTIFICATIVA | COORDENADAS (SIRGAS 2000) | |
|--------|---|---------------------------|------------|
| | | Latitude | Longitude |
| P01 | Estação situada no rio Oiapoque, a montante da futura PCH. Permitirá caracterizar a condição prévia à implantação do empreendimento. | 3.797331 | -51.888715 |
| P02 | Estação situada no rio Oiapoque, imediatamente a jusante da futura PCH. Permitirá caracterizar a condição prévia à implantação do empreendimento, localidade a ser influenciada pela movimentação de terra durante as obras. | 3.804231 | -51.872584 |
| P03 | Estação situada no rio Oiapoque, a jusante da foz do rio Pantanari. Permitirá caracterizar eventual influência do tributário de jusante, além de caracterizar a qualidade da água imediatamente a montante do município Oiapoque. | 3.829681 | -51.850663 |
| P04 | Estação situada no rio Oiapoque, imediatamente a jusante do município Oiapoque. Permitirá caracterizar a influência do município sobre a qualidade da água do rio Oiapoque. | 3.856538 | -51.824176 |
| P05 | Estação situada no rio Oiapoque, a aproximadamente 5 km a jusante do município Oiapoque. Permitirá avaliar o potencial de autodepuração da qualidade da água a jusante do município. | 3.886612 | -51.799554 |
| P06 | Estação situada no rio Pantanari, tributário da margem direita do rio Oiapoque, a jusante da futura PCH. | 3.826117 | -51.841717 |

4.2 - VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS

Foram coletadas amostras de água, sendo avaliadas 9 variáveis físicas e 25 químicas na camada subsuperficial da coluna d'água nas estações de amostragem. Na área de influência do empreendimento, também foram avaliadas as comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica, macroinvertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas.

No momento das amostragens foram avaliadas, visualmente, as condições do tempo, a presença de espuma ou odor diferenciado na água e as condições das margens (por exemplo, presença de lixo, casas e lançamento de efluentes). Essas informações foram anotadas em fichas de campo específicas para auxiliar na interpretação dos resultados das análises.

Alguns parâmetros foram medidos diretamente no local de coleta, a saber: temperatura do ar e da água, pH, turbidez, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido na coluna d'água. Amostras brutas de água para análises físicas, químicas e biológicas foram armazenadas em frascos

específicos, preservadas e encaminhadas ao laboratório para análise posterior. Para melhor interpretação da rotina de análise, coleta e preservação das amostras é apresentado no **Quadro 4-2** um resumo metodológico para cada parâmetro. A elaboração desse quadro baseou-se no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento comunidades aquáticas e efluentes líquidos”, publicado pela CETESB em parceria com a ANA (BRANDÃO *et al.*, 2011).

No laboratório, parte das amostras foi filtrada em filtros de fibra de vidro para análises de nutrientes, sólidos e metais dissolvidos. As técnicas de análise para as variáveis físicas, químicas e biológicas compreenderam as descritas no “STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER” da APHA (2017) 23ª edição. As técnicas analíticas também tiveram por base as recomendações do programa biológico internacional para ambientes aquáticos (GOLTERMAN *et al.* 1978). Foram considerados, entre outros, os fundamentos técnicos descritos por Strickland & Parsons (1972), Rodier (1978), Mackereth *et al.* (1978), e Wetzel & Likens (2000).

Quadro 4-2 - Rotina de análise, armazenamento e preservação das variáveis amostradas.

Legenda: P = Plástico; VA = vidro âmbar; V = vidro; SP = saco plástico; BL = frasco de boca larga; BE = Frasco de boca estreita; N.R. = não referenciada

| Variável | Recipiente | Quantidade de Amostra | Preservação | Armazenamento | Prazo de Validade |
|--------------------------------------|------------|-----------------------|---|-----------------------------|-------------------|
| Temperatura do ar | - | - | - | - | Ensaio imediato |
| Temperatura da água | - | - | - | - | Ensaio imediato |
| Profundidade | - | - | - | - | Ensaio imediato |
| Cor verdadeira | P,V | 250 mL | Resfriamento | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 48h |
| Turbidez (em campo) | - | - | - | - | Ensaio imediato |
| Condutividade elétrica | - | - | - | - | Ensaio imediato |
| Série de sólidos | P,V | 500 mL | Resfriamento | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 7 dias |
| Potencial hidrogeniônico | - | - | - | - | Ensaio imediato |
| Oxigênio dissolvido | - | - | - | - | Ensaio imediato |
| Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) | P,V | 2 frascos de 1 L | Resfriamento | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 24 - 48h |
| Alcalinidade total | P, V | 250 mL | Resfriamento | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 24h |
| Cloreto | P | 250 mL | Resfriamento | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 28 dias |
| Fósforo total | P,V | 250 mL | H ₂ SO ₄ até pH<2 | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 7 dias |
| Ortofosfato | P,V | 250 mL | H ₂ SO ₄ até pH<2 | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 7 dias |
| Nitrogênio total | P,V | 250 mL | H ₂ SO ₄ até pH<2 | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 7 dias |

| Variável | Recipiente | Quantidade de Amostra | Preservação | Armazenamento | Prazo de Validade |
|----------------------------|-------------|-----------------------|---|--|-------------------|
| Nitrogênio orgânico total | P,V | 250 mL | H2SO4 até pH<2 | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 7 dias |
| Nitratos | P | 250 mL | Resfriamento | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 48h |
| Nitrito | P | 250 mL | Resfriamento | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 48h |
| Nitrogênio amoniacal total | P,V | 250 mL | H ₂ SO ₄ até pH<2 | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 7 dias |
| Metais dissolvidos | P LE, V LE | 100 mL | Resfriamento | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 6 meses |
| Metais totais | P LE, V LE | 250 mL | HNO ₃ até pH<2 | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 6 meses |
| Óleos e graxas | VA BL | 1 L | HCl até pH<2 | Refrigeração a 4 ± 2 °C | 28 dias |
| Clorofila <i>a</i> | VA | 1 L | Resfriamento | Refrigeração entre 2 e 8 °C, manter ao abrigo da luz | 8 - 24h |
| Coliformes totais | P, V, SP LE | 100 mL | Resfriamento | Refrigeração entre 2 e 8 °C, manter ao abrigo da luz | 8 - 24h |
| <i>Escherichia coli</i> | P, V, SP LE | 100 mL | Resfriamento | Refrigeração entre 2 e 8 °C, manter ao abrigo da luz | 8 - 24h |

No **Quadro 4-3** seguem apresentados as variáveis limnológicas, suas unidades de medida e os métodos de análise que foram empregados.

Quadro 4-3 - Variáveis limnológicas a ser monitoradas, unidade de medida e metodologia.

| Coluna d'água - Abióticas | Unidade | Método/Equipamento |
|---|------------|--|
| Profundidade | m | Ecobatímetro |
| Temperatura do ar | °C | Termômetro digital |
| Temperatura da água | °C | sonda multiparâmetros |
| Turbidez | NTU | sonda multiparâmetros |
| Sólidos em suspensão | mg/L | SM 2540 C |
| Sólidos totais dissolvidos | mg/L | SM 2540 D |
| Sólidos totais | mg/L | Calculado |
| Cor verdadeira | mg PtCo/L | SM 2120 B, C |
| Condutividade elétrica | µS/cm | sonda multiparâmetros |
| Potencial hidrogeniônico (pH) | | sonda multiparâmetros |
| Oxigênio dissolvido | mg/L | sonda multiparâmetros |
| Demanda bioquímica de oxigênio - DBO | mg/L | SM 5210 B |
| Alcalinidade | mg/L | SM 2320 B |
| Cloreto total | mg/L | SM 4500 Cl B |
| Fósforo total | mg/L | SM 4500-P C |
| Fosfato | mg/L | SM 4500-P C |
| Nitrogênio total | mg/L | SM 4500-N C |
| Nitrogênio orgânico total | mg/L | SM 5310 D |
| Nitrato | mg/L | SM 4500-NO ₃ ⁻ B |
| Nitrito | mg/L | SM 4500-NO ₂ ⁻ B |
| Nitrogênio amoniacal | mg/L | SM 4500-NH ₃ B |
| Óleos e graxas | mg/L | SM 5520 D |
| Al, Fe e Cu dissolvidos, Cr hexavalente, Pb, Mn, Zn | mg/L | SM 3500 |
| Cr total, Ni | mg/L | SM 3030 |
| Hg | mg/L | SM 3112 |
| Clorofila a | mg/L | SM 10200 H. |
| <i>Escherichia coli</i> | NMP/100 mL | SM 9221 C |

Comunidades Aquáticas

▪ Comunidade Fitoplanctônica

A estrutura da comunidade fitoplanctônica foi avaliada a partir da composição e abundância, de amostras qualitativas e quantitativas coletadas na subsuperfície da coluna d'água. As amostras quantitativas foram coletadas em frascos de 100 mL através da passagem do frasco diretamente na água, de acordo com a técnica de Utermöhl (1958). As amostras foram fixadas em solução de lugol acético para posterior análise em laboratório. Para as coletas de amostras qualitativas, foram feitos arrastos horizontais com a rede de plâncton de abertura de malha de 20 µm, especificamente na região central dos corpos hídricos. O material concentrado retido na rede foi fixado em solução de Transeau e, posteriormente, analisado em um microscópio óptico. A identificação sistemática foi feita, quando possível, em nível de espécie, por análise comparativa com a literatura especializada e atualizada, com base nas características morfológicas e morfométricas das vidas vegetativa e reprodutiva. Com relação ao sistema de classificação por classes, foi adotado o estabelecido por Hoek (1997), exceto para diatomáceas (Round *et al.*, 1990) e cianobactérias (Komárek & Anagnostidis, 1998).

▪ Comunidade Zooplanctônica

A amostragem da comunidade zooplanctônica foi feita pela filtração de cerca de 100 L de água coletada na subsuperfície, com auxílio de um balde de 10 L, em uma rede de plâncton de 68 µm de abertura de malha. O material coletado foi mantido em frascos de polietileno e fixado em solução de formaldeído a 4%. No laboratório, as amostras foram concentradas em um volume conhecido (75 mL). A composição zooplanctônica (qualitativa) foi avaliada utilizando-se lâminas e lamínulas comuns, em microscópio estereoscópico e microscópio óptico. As densidades das espécies, em indivíduos por metro cúbico, foi estimada através da contagem de organismos, em câmaras de Sedgwick-Rafter, com capacidade de 1,5 mL, em 5 alíquotas (total de 7,5 ml). Quando em baixa densidade, a amostra foi contada integralmente.

▪ Comunidade de Invertebrados Bentônicos

As amostras de organismos bentônicos foram coletadas em triplicata utilizando-se uma draga de Petersen. As amostras foram fixadas com formaldeído, com concentração final de 4%. No laboratório, as amostras foram lavadas sob água corrente e os organismos separados do sedimento com auxílio de peneiras (abertura de malha 2 e 0,2 mm). O material retido foi transferido para uma bandeja transluminada, de onde foram recolhidos os organismos e transferidos para álcool a 70%. Posteriormente, todos os indivíduos foram identificados e

quantificados sob microscópio estereoscópico. Após a triagem e identificação, foi realizada a quantificação por táxon. As densidades dos táxons foram calculadas de acordo com a área coletada pelo amostrador e expressa em número de organismos/m².

- Comunidade de Macrófitas Aquáticas

Em campo, foram identificados os trechos de ocorrência de macrófitas aquáticas próximos às estações de amostragem. A área dos estandes de macrófitas aquáticas foi estimada visualmente e, em cada estande, as macrófitas foram amostradas em três quadrados de 1 m² de área (1 m x 1 m), caso ocorressem em densidades suficientes. As macrófitas coletadas, em cada quadrado, foram classificadas quanto ao seu hábito de vida (emersas, flutuantes ou submersas), de acordo com Esteves (1998) e armazenadas para posterior triagem, identificação e secagem para determinação do peso.

4.2.1 - Análise de Dados

Os resultados de todos os parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados neste relatório serão apresentados neste relatório na forma de gráficos, textos e tabelas. As discussões sobre a variação espaço-temporal das estações avaliadas estão baseadas em análises estatísticas descritivas, como média, mediana e desvio padrão, e análises de tendências (multivariadas), quando cabível.

Quando pertinente, os resultados obtidos foram comparados aos seus respectivos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005, de acordo com a classe em que se enquadram os corpos hídricos da região (Classe 2), destacando as estações que apresentaram valores fora dos valores previstos nesta resolução.

O estado trófico de cada uma das estações foi definido usando-se o Índice de Estado Trófico (IET) proposto por Carlson (1977) e modificado por Lamparelli (2004). Neste índice, foram levadas em consideração as concentrações de clorofila *a* e de fósforo total, havendo distinção na fórmula para calcular o IET para rios e para reservatórios. No presente relatório, as estações amostradas foram enquadradas como rios, conforme fórmula expressa abaixo:

Rios

$$IET(CL) = 10 \times \left(6 - \frac{0,7 - 0,6 \times (\ln CL)}{\ln 2} \right) - 20$$

$$IET(PT) = 10 \times \left(6 - \frac{0,42 - 0,36 \times (\ln CL)}{\ln 2} \right) - 20$$

Onde:

PT = concentração de fósforo total em $\mu\text{g/L}^1$

CL = concentração de clorofila em $\mu\text{g/L}^1$

Ln = logaritmo natural

O resultado do IET é a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e à clorofila-*a*, segundo a equação:

$$IET = \left[\frac{IET(PT) + IET(CL)}{2} \right]$$

O critério usado para a classificação da trofia dos ambientes amostrados será o seguinte:

| Estado Trófico | Critério | P-total (mg PO_4^{-3} $\cdot\text{m}^{-3}$) | Clorofila a – ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) |
|-------------------|-----------------|---|--|
| Ultraoligotrófico | IET < 47 | $P \leq 8$ | $CL \leq 1,17$ |
| Oligotrófico | $47 < IET < 52$ | $8 < P \leq 19$ | $1,17 < CL \leq 3,24$ |
| Mesotrófico | $52 < IET < 59$ | $19 < P \leq 52$ | $3,24 < CL \leq 11,03$ |
| Eutrófico | $59 < IET < 63$ | $52 < P \leq 120$ | $11,03 < CL \leq 30,55$ |
| Supereutrófico | $63 < IET < 67$ | $120 < P \leq 233$ | $30,55 < CL \leq 69,05$ |
| Hipereutrófico | $IET > 67$ | $233 < P$ | $69,05 < CL$ |

Para classificação da qualidade da água das estações amostrais foi utilizado o Índice de Qualidade da Água (IQA), desenvolvido pela *American National Sanitation Foundation* e adaptado pela CETESB. O IQA é determinado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, turbidez, sólidos totais, nitrogênio total, fósforo total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e temperatura. Para efeito de cálculo do IQA nas estações amostradas, vale destacar que os coliformes fecais da fórmula foram substituídos pelos dados de *Escherichia coli*. Cada parâmetro possui um peso e um valor de qualidade correspondente, definido a partir de uma curva média de variação de qualidade. Os cálculos usados para calcular o IQA estão explicitados a seguir:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

- q_i qualidade do i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da curva média de variação de qualidade, em função de sua concentração ou medida;
- w_i peso correspondente ao i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que o somatório de todos os w_i é igual a 1.

O IQA varia em uma escala de 0 a 100, como é mostrado a seguir:

| | |
|----------------|---------------------|
| Ótima | $79 < IQA \leq 100$ |
| Bom | $51 < IQA \leq 79$ |
| Regular | $36 < IQA \leq 51$ |
| Ruim | $19 < IQA \leq 36$ |
| Péssima | $0 < IQA \leq 19$ |

As comunidades aquáticas foram objeto das análises descritas a seguir:

- **Riqueza de Espécies**

Foi considerada a riqueza simples (S), ou seja, o número de taxa por campanha e por estação de coleta.

- **Densidade de Organismos**

As densidades de organismos nos pontos de coleta foram calculadas em relação à área (ind/m^2) no caso dos invertebrados bentônicos, ou em relação ao volume (ind/mL^3), no caso dos organismos planctônicos.

- **Índice de Diversidade Específica e Equidade**

Diversidade de espécies é uma função do número de espécies de uma amostra, coleção ou comunidade (riqueza) e da distribuição dos indivíduos entre essas espécies (equidade, equitabilidade ou evenness). O índice utilizado para calcular a diversidade de espécies foi o de Shannon (Shannon & Weaver, 1949) através da fórmula:

$$H' = \sum p_i \log^2 p_i$$

Onde:
 $p_i = n_i / N$
 $n_i =$ n° total de indivíduos por espécie
 $N =$ n° total de indivíduos

O resultado é dado em bit/ind¹, considerando:

- $H > 3,0 =$ diversidade alta;
- $2,0 < H \leq 3,0 =$ diversidade média;
- $1,0 < H \leq 2,0 =$ diversidade baixa;
- $H \leq 1,0 =$ diversidade muito baixa.

A equidade será calculada através da fórmula:

$$E = H' / \ln S$$

Onde:
 $H' =$ índice de Shannon
 $S =$ número total de espécies

O resultado varia entre 0 e 1, sendo os valores >0,5 aqueles em que os indivíduos estão bem distribuídos nas espécies.

- Dominância

Índice de dominância (Rosenberg & Resh, 1993) é representado pelo maior valor de abundância relativa (n_i/N) da amostra.

$$DOM = n_i / N$$

Onde:
 $n_i =$ densidade do táxon i
 $N =$ densidade total

A ocorrência de tendências espaço-temporais nos dados também foi avaliada por meio de análises estatísticas multivariadas.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os itens abaixo apresentam os dados consolidados das campanhas, realizada entre outubro/2019 e julho/2020, de coleta dos dados ambientais (água superficial, fitoplâncton, zooplâncton, macrofauna bentônica e macrófitas) no rio Oiapoque e Pantanari - AP e os respectivos resultados das análises laboratoriais. resultados laudos das análises, emitidos pelo Laboratório Bioagri - Mérieux NutriSciences Company, Laboratório ANQUIM - Análise Química Mineral Ambiental e Industrial e LIMNOTECH Brasil Consultoria Ambiental Ltda., estão apresentadas no **Anexo 5.1**. Os dados brutos gerados ao longo do monitoramento são apresentados na forma de planilhas digitais no **Anexo 5.2**. Ressalta-se que inicialmente, as amostras de água superficial (exceto as que precisam ser analisadas no prazo de 48 hrs) foram realizadas pelo Laboratório Bioagri - Mérieux NutriSciences Company, entretanto, em função da dificuldade e pelo aumento no tempo de transporte das amostras por conta da COVID-19, optou-se pela troca do laboratório nas campanhas de maio/2020 e julho/2020. Sendo assim, nas duas últimas campanhas as amostras de água superficial foram analisadas pelo laboratório ANQUIM - Análise Química Mineral Ambiental.

5.1 - ÁGUA SUPERFICIAL

5.1.1 - Resultados Físicos, Químicos, Biológicos e Bacteriológicos

5.1.1.1 - Temperatura

A temperatura da água é influenciada por fatores como latitude, altitude, estação do ano, período do dia e profundidade. A temperatura atua de diversas formas no ciclo biogeoquímico da água, alterando diretamente outros parâmetros, como cor, odor e a saturação do oxigênio (KRUPEK *et al.*, 2008). Alterações na temperatura da água podem provocar danos à fauna e flora aquática. Temperaturas mais elevadas tendem a favorecer, até certo ponto, os processos de fotossíntese, respiração, decomposição além das reações químicas de oxidação e redução, em contrapartida, a diminuição na temperatura pode inibir tais reações (ESTEVES, 1998).

Os resultados de temperatura da água apresentaram similaridade entre os pontos, com valores variando de 26,4 °C a 30,40 °C. Foi observado um padrão sazonal característico nas temperaturas, com maiores valores no período de fim da primavera (campanha 01) até o início do outono (campanha 03), período de maior incidência de raios solares na região tropical (**Figura 5-1**).

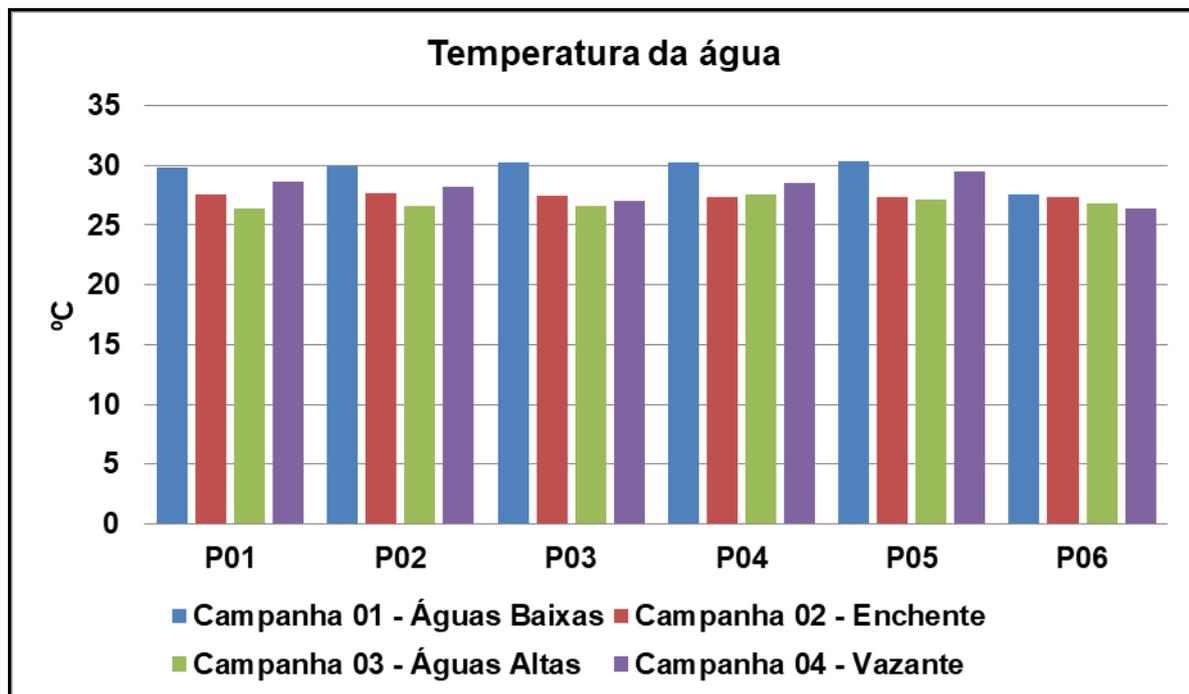


Figura 5-1 - Valores de temperatura da água nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.2 - Cor Verdadeira

A cor da água fornece sinais dos processos que podem estar ocorrendo nela, sendo ligada a atividade antrópica ou processos naturais. Nos ecossistemas aquáticos a cor está relacionada com a concentração de nutrientes, matéria orgânica e íons dissolvidos. A cor causada por matéria em suspensão, como o plâncton ou partículas suspensas, é chamada de cor aparente. A cor verdadeira da água é a medida indireta da presença de elementos e/ou substâncias menores que 1,2 μm , uma vez que as partículas maiores que esta dimensão confere turbidez à amostra (BOYD, 2000). Dessa forma, a cor verdadeira pode ser um indicador da presença de metais (Fe, Mn), húmus (matéria orgânica oriunda da degradação de matéria de origem vegetal), plâncton (conjunto de plantas e animais microscópicos em suspensão nas águas) dentre outras substâncias dissolvidas na água.

O valor médio global de cor verdadeira foi de $22,25 \pm 14,11$ UC, com máximo de 44,10 UC no ponto P06 na campanha 02 (período de enchente). Todos os resultados do monitoramento ficaram abaixo do limite máximo de 75 UC para corpos d'água de classe 2, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. Os maiores valores de cor estão associados com períodos de chuva e conseqüentemente de aumento do transporte de sólidos da bacia de

drenagem para o ambiente aquático. Dessa forma, os resultados apontam para uma influência do período chuvoso nos dados (Figura 5-2).

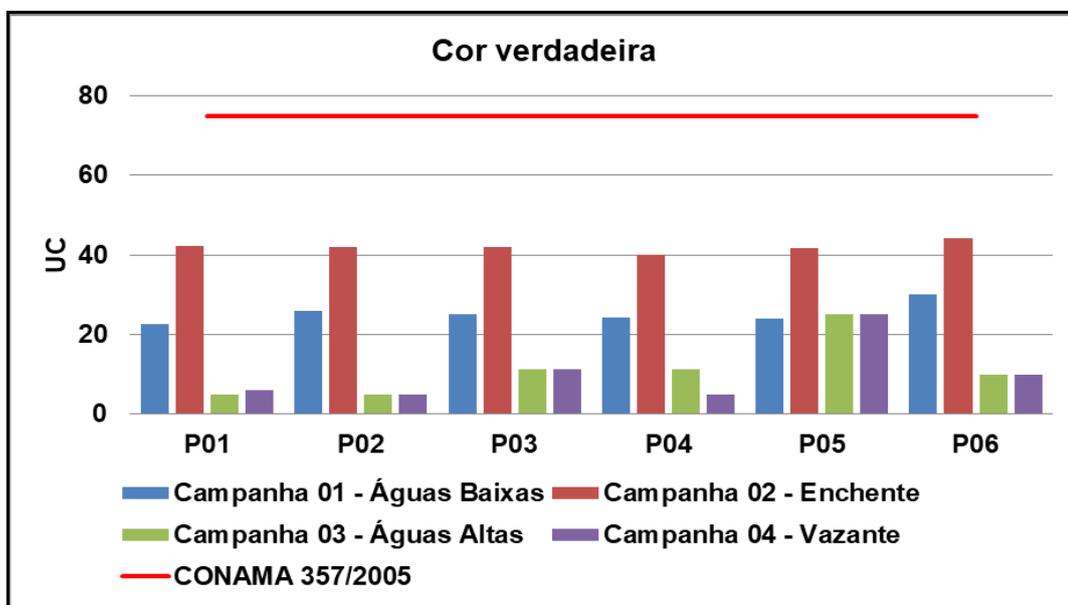


Figura 5-2 - Valores de Cor verdadeira nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.3 - Turbidez e Séries de Sólidos

A turbidez é um dos parâmetros que possui a capacidade de indicar potenciais alterações da dinâmica hidrossedimentométrica, como consequência da erosão, relacionada às atividades humanas ou não (LUÍZ *et al.*, 2012). O aumento da turbidez reduz as taxas de fotossíntese e prejudica a busca por alimento para algumas espécies aquáticas, levando a um desequilíbrio na cadeia alimentar. Segundo Von Sperling (2014), a turbidez também pode ter origem antrópica por meio de despejos domésticos, industriais, presença de microrganismos e erosão. Corpos hídricos com elevada turbidez tendem a onerar as estações de tratamento de água e a elevar os custos do tratamento, sendo assim um parâmetro importante de ser avaliado nos estudos de qualidade de água.

A Resolução do CONAMA 357/2005 estabelece como limite o valor máximo de 100 NTU para águas doces de Classe 2. Os valores médios de turbidez por campanha variaram de 0 NTU na campanha 01 (em todos os pontos amostrais) a $51,9 \pm 22,5$ NTU na campanha 03, tendo um valor médio para o período de 18,1 NTU (Figura 5-3). Avaliando a sazonalidade dos dados, observou-se uma elevada turbidez na campanha de águas altas, sendo uma ordem de grandeza acima dos demais

períodos, isso ocorre devido ao carreamento de sólidos da bacia de drenagem para o ambiente aquático neste período.

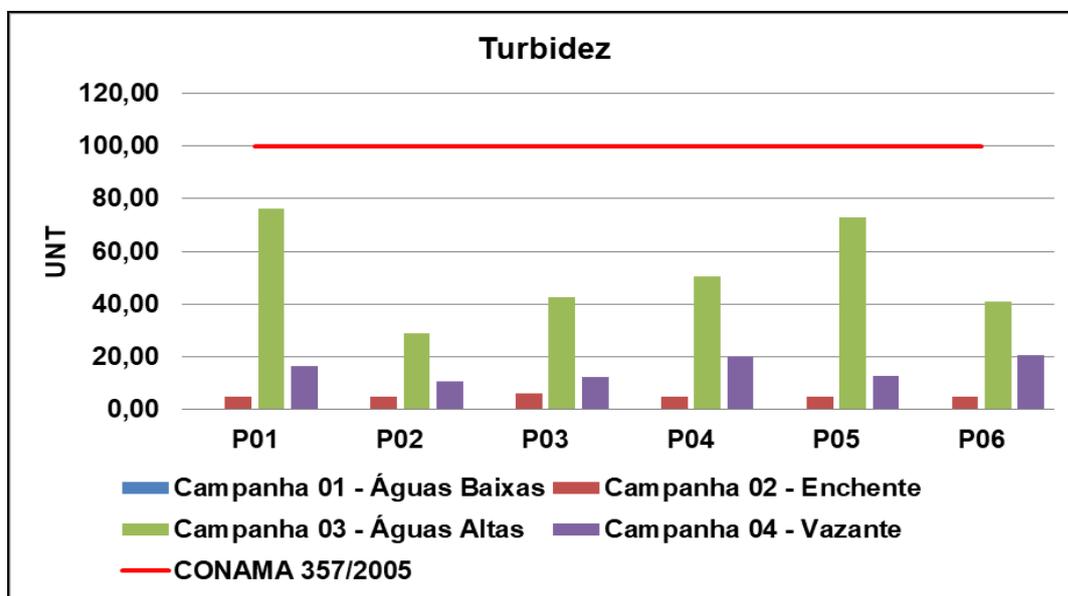


Figura 5-3 - Valores de turbidez nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

As concentrações de sólidos estão relacionadas à presença de partículas na água, estando diretamente associada à turbidez. A entrada de sólidos na água pode ocorrer de forma natural (processos erosivos, organismos e detritos orgânicos) ou antropogênica (lançamento de lixo e esgotos) (KHATRI; TYAGI, 2015). Os sólidos são classificados pelas características químicas, físicas e biológicas. Desta forma, os sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo após a evaporação, secagem ou calcinação da amostra, a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado.

A exceção do ponto P04 (campanha 03) e P05 (campanha 03 e 04), todos os resultados de sólidos suspensos totais ficaram abaixo do limite de quantificação do método (< 5 mg/L na campanha 01 e 02 e < 10 mg/L na campanha 03 e 04). Já para os sólidos dissolvidos, considerando todo o período de amostragem, tiveram um valor médio de $60,7 \pm 35,2$ mg/L, sendo observado maiores concentrações nas campanhas 03 e 04. Todas as concentrações de sólidos dissolvidos foram inferiores ao limite de 500 mg/L preconizado para corpos de água da classe 2 pela Resolução CONAMA 357/2005 (Figura 5-4). Já os sólidos totais apresentaram o mesmo padrão que a fração dissolvido, uma vez que a contribuição da fração em suspensão foi muito pequena. As concentrações variaram entre 15 mg/L e 133 mg/L, com valor médio para o período de $67,3 \pm 39,5$ mg/L (Figura 5-5).

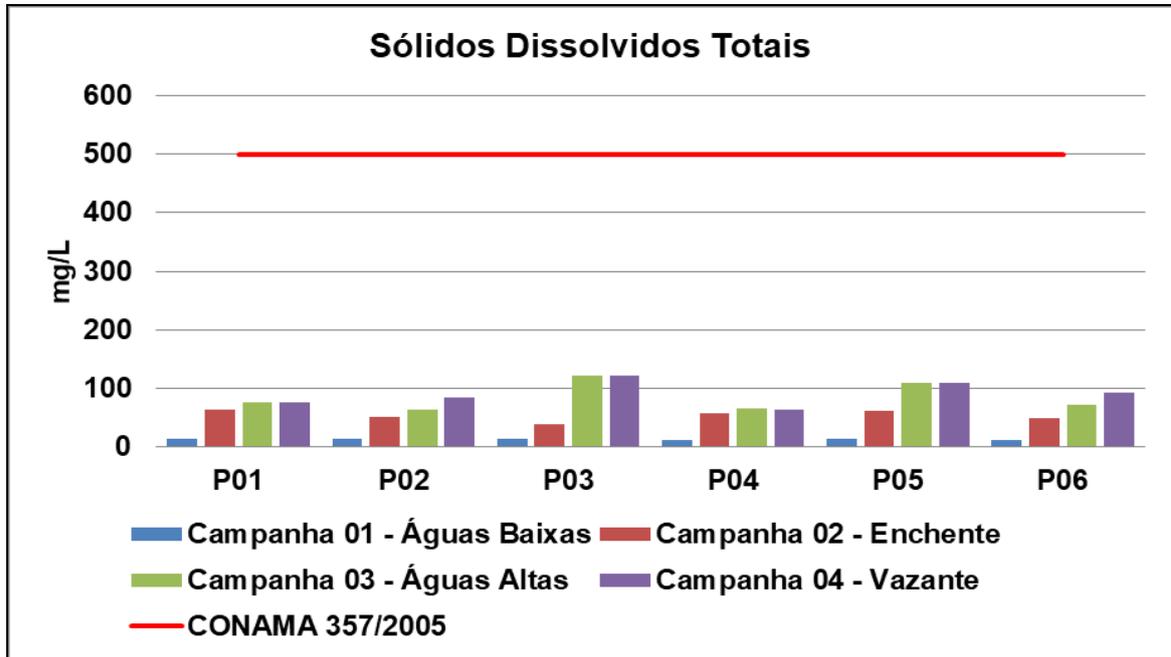


Figura 5-4 - Valores de sólidos dissolvidos totais nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

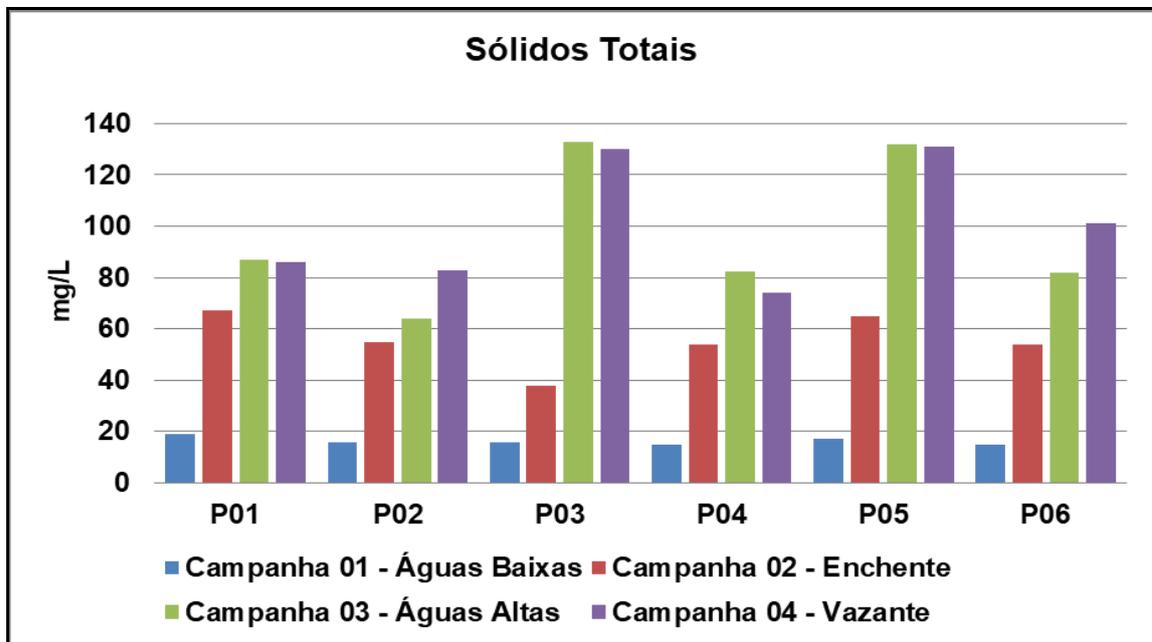


Figura 5-5 - Valores de sólidos totais nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.4 - Ph

O potencial hidrogeniônico, ou pH, representa um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa. Variações no pH alteram a velocidade e o equilíbrio de reações químicas e em valores extremos são prejudiciais à biota aquática, principalmente devido a alterações fisiológicas. Determinadas condições de pH têm efeito indireto em processos bioquímicos, influenciando na precipitação de elementos químicos tóxicos, como metais pesados, ou em outras condições que possam exercer efeitos sobre a solubilidade de nutrientes. O pH pode variar ao longo do ano em decorrência das chuvas, podendo ser pela lixiviação de compostos para os corpos hídricos ou aumentando o seu volume provocando um efeito diluidor e pode ocorrer também um acúmulo de íons na água durante o período de seca que leva ao aumento no pH.

Os valores de pH variaram de 4,8 a 8,73, com média global para o período de $6,96 \pm 1,1$, tendo caráter básico predominante para as campanhas 01 e 02 e caráter ácido na campanha 03 e 04 (

). De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 para água doce classe 2, o pH deve estar compreendido entre 6,0 e 9,0. Durante o período de monitoramento, as campanhas 03 (apenas no ponto P05) e 04 apresentaram valores desconformes com a referida resolução. De maneira geral, os valores de pH permaneceram dentro dos limites estabelecidos pela resolução durante todo o monitoramento, sendo mais comum observar exceções abaixo do valor mínimo do que acima do valor máximo. Essas exceções observadas podem estar associadas à diluição de compostos ácidos que se encontram dissolvidos nos corpos hídricos no período de vazante do rio (SILVA, et al., 2008).

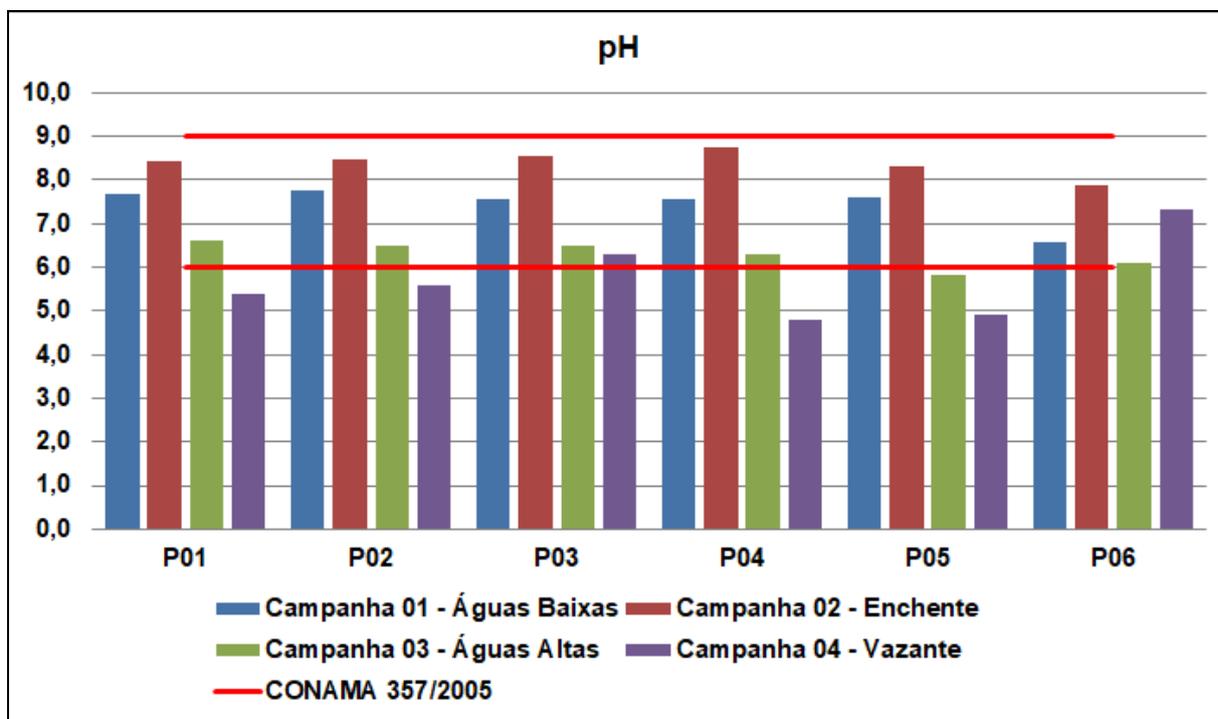


Figura 5-6 - Valores de pH nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.5 - Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica da água corresponde à carga elétrica transmitida pela água em um espaço definido. É também uma medida indireta da concentração de íons dissolvidos na água, tais como os nutrientes que promovem eutrofização do ambiente. Na Resolução CONAMA 357/2005 não existe um valor limite de condutividade elétrica para cada classe de água.

Os dados obtidos para condutividade elétrica evidenciaram valores relativamente baixos para sistemas de águas doces brasileiros. Considerando todos os períodos a média global foi de $23,4 \pm 8,2 \mu\text{S}/\text{cm}$, sendo que os valores de condutividade variaram entre $9 \mu\text{S}/\text{cm}$ na campanha 04 e $34,5 \mu\text{S}/\text{cm}$ na campanha 03 (Figura 5-7).

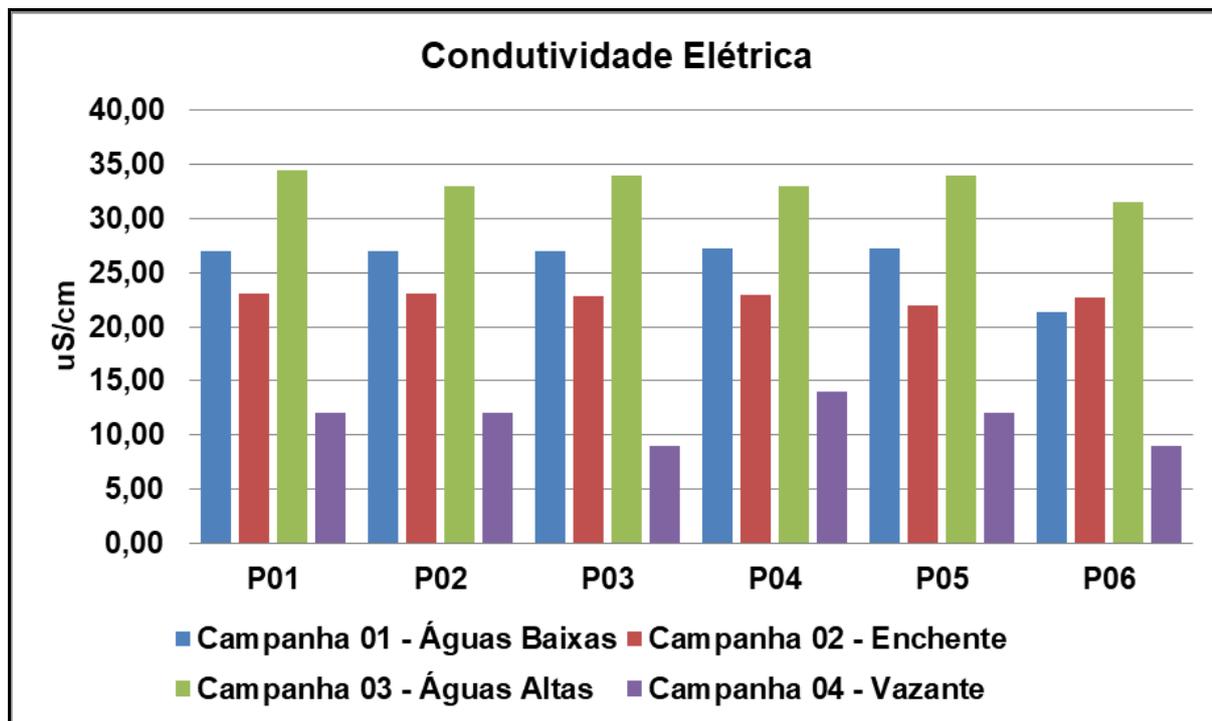


Figura 5-7 - Valores de condutividade elétrica nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.6 - Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio

O oxigênio dissolvido (OD) na água é resultado do balanço entre as fontes de entrada do gás, que são basicamente difusão pela atmosfera e a fotossíntese, e as fontes de consumo de oxigênio, tais como respiração dos organismos aquáticos e oxidação de compostos reduzidos (ESTEVES, 1998). Como o metabolismo da grande maioria da biota que se conhece é dependente da disponibilidade de oxigênio, este parâmetro é extremamente crítico para a manutenção da teia trófica em ambientes aquáticos. Em águas mais aquecidas, a solubilidade do oxigênio diminui e parte do gás flui no sentido água-atmosfera. Em águas mais frias, ocorre o inverso, a solubilidade deste gás aumenta e o fluxo no sentido atmosfera-água tende a aumentar. Segundo a Resolução CONAMA 357/2005 para água doce classe 2, concentrações de oxigênio dissolvido (OD) devem estar acima de 5 mg/L.

O oxigênio dissolvido apresentou concentração média de $7,6 \pm 0,4$ mg/L. Todos os valores foram superiores ao limite mínimo da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2, apresentando boas condições de oxigenação, suficientes para manter a vida de organismos aquáticos (Figura 5-8).

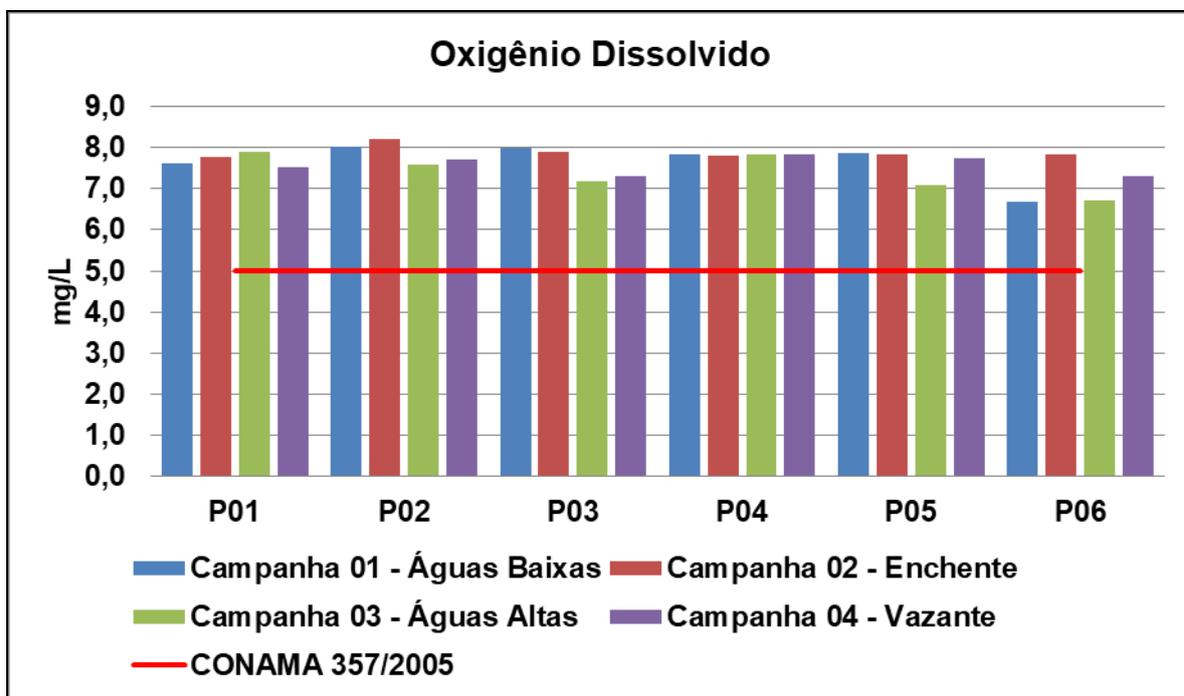


Figura 5-8 - Valores de oxigênio dissolvido nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

Medidas de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) são utilizadas como indicadores da concentração de matéria orgânica na coluna d'água. O DBO é uma medida realizada em laboratório para avaliar a quantidade de oxigênio utilizada quando a matéria orgânica é consumida por via biológica. Portanto, quanto maior for a DBO, menor será a disponibilidade de oxigênio dissolvido na água, o que significa uma menor qualidade do ambiente aquático.

De maneira geral, a DBO foi baixa em todas as medições, com média de $2,2 \pm 2,1$ mg/L. A exceção da campanha 04 (nos pontos P02, P05 e P06) e da campanha 03 (ponto P05), os valores ficaram sempre abaixo de 5 mg/L, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 (classe 2) (Figura 5-9). Com relação à Demanda química de oxigênio, é uma medida da quantidade de oxidantes fortes necessária para a oxidação completa de todas as espécies reduzidas presentes na água. foi observada maiores concentrações na campanha de águas altas. Esse aumento pode estar relacionados a um maior aporte de substâncias orgânicas e/ou inorgânicas no ambiente que são passíveis de oxidação. Não houve variação espacial dessa variável. No pontos monitorados, a DQO variou de 9 mg/L a 27 mg/L, com valores médios de $14,7 \pm 5,9$ mg/L (Figura 5-10).

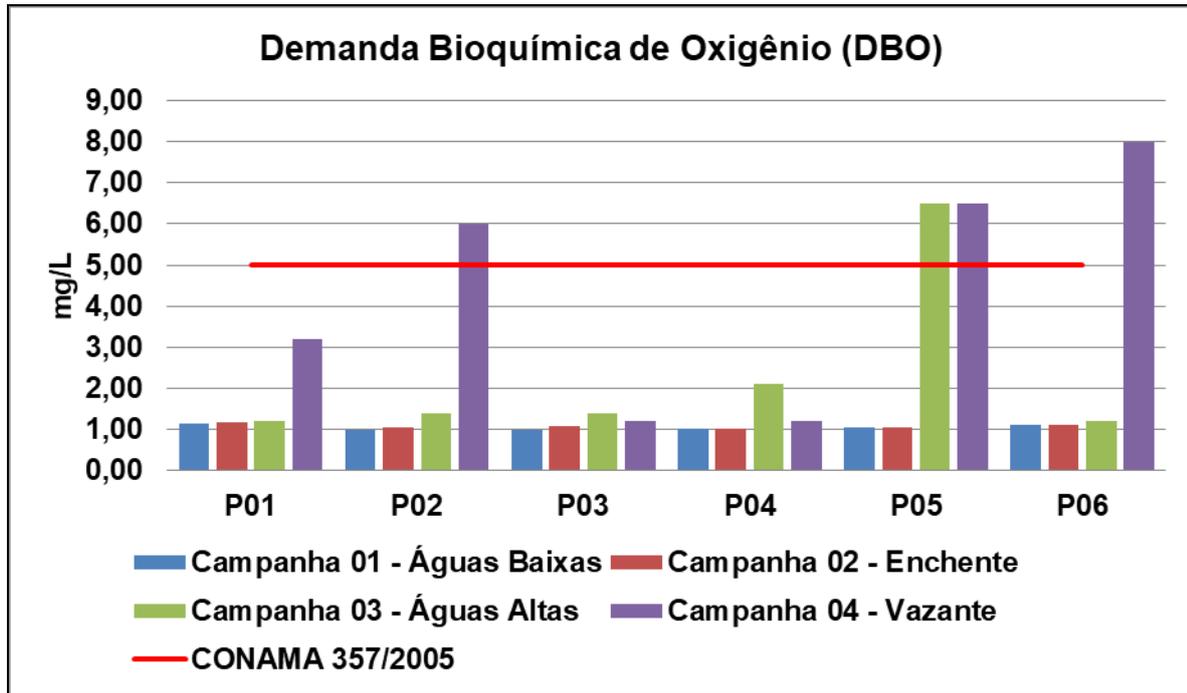


Figura 5-9 - Valores de DBO nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

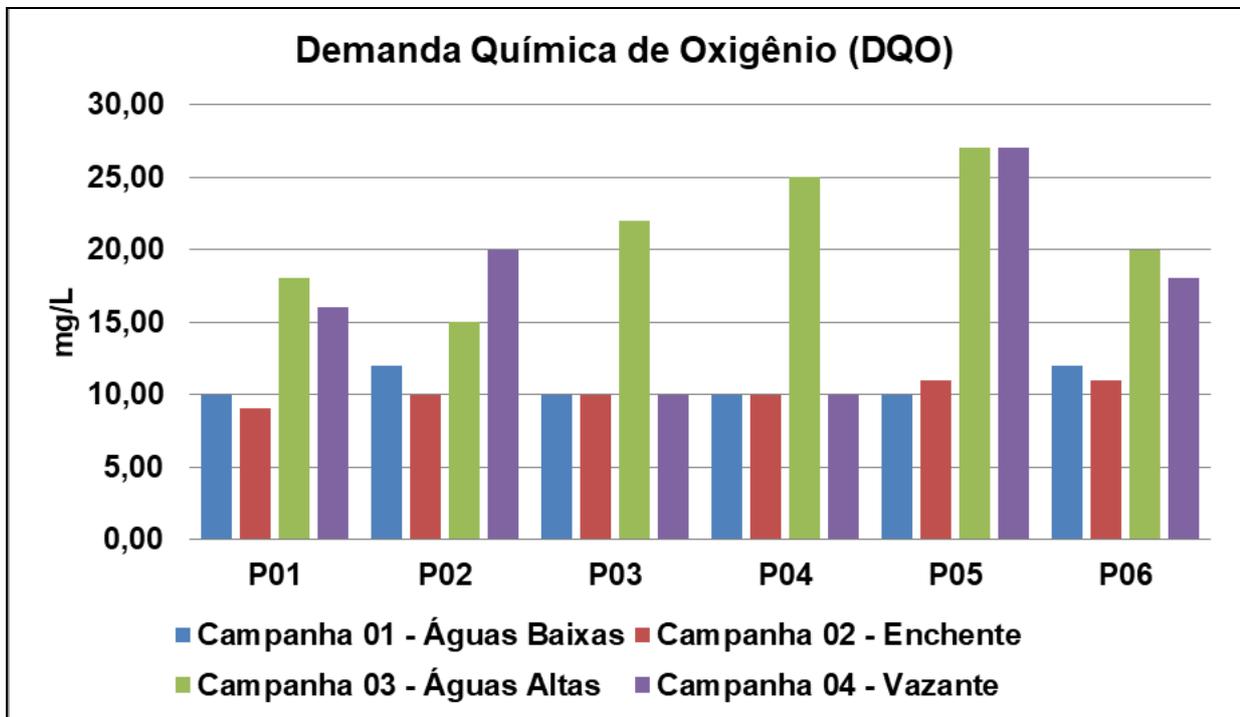


Figura 5-10 Valores de DQO nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.7 - Alcalinidade

A alcalinidade da água é a sua capacidade quantitativa de neutralizar um ácido forte, até um determinado pH, ou seja, é a quantidade de substâncias na água que atuam como solução tampão (MANAHAN, 2013). Os principais agentes que controlam esse parâmetro da água são os carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos (ESTEVES, 1998). As medidas de alcalinidade bem como as medidas de condutividade elétrica estão associadas à quantidade de íons presente na água, os quais tem suas origens na bacia de drenagem. A alcalinidade, portanto, é influenciada pelos sólidos oriundos da dissolução de rochas e da reação do gás carbônico da atmosfera ou da decomposição da matéria orgânica na água ou, ainda, pelos despejos industriais.

Durante todo o período de monitoramento, os valores de alcalinidade ficaram abaixo de 5 mg/L de CaCO₃ (Figura 5-11).

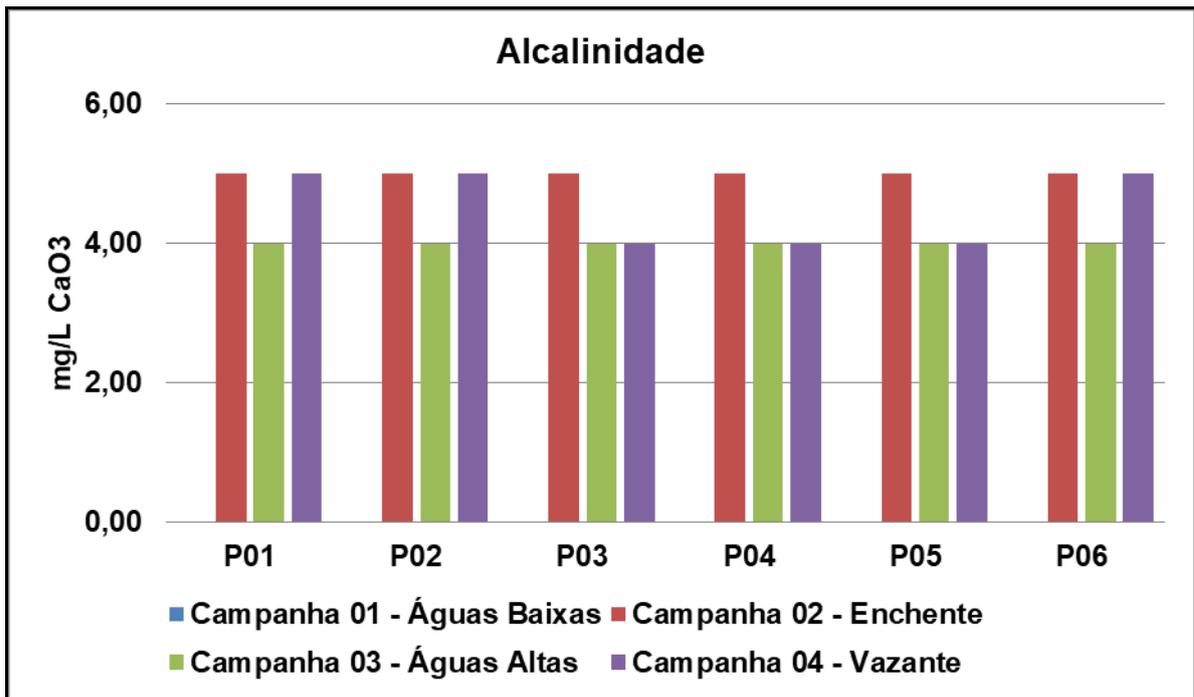


Figura 5-11 - Valores de alcalinidade nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.8 - Cloreto Total e Magnésio

Os íons cloretos são advindos da dissolução de sais das águas. O aumento no teor de cloretos na água é indicador de possível poluição por esgotos, despejos industriais e águas utilizadas em irrigação. A presença de cloretos acelera os processos de corrosão em tubulações de aço e de alumínio. Em todas as estações, o cloreto total foi maior na campanha de águas altas. Não houve variação espacial dessa variável, nem mesmo comparando o rio Oiapoque (P01 a P05) com o rio Pantanari (P06). As concentrações médias de cloreto total foram de $11,9 \pm 11,9$ mg/L, com concentrações oscilando entre 2,7 a 46 mg/L (Figura 5-12). As concentrações foram inferiores a 250 mg/L, valor máximo permitido para água doce de classe 2 segundo a Resolução CONAMA 357/2005.

Para o íon magnésio, a Resolução CONAMA 357/2005 não estabelece um valor de referência. Durante o presente monitoramento, apenas na campanha 01 e 02 foram detectadas concentrações desse íon na água, oscilando entre 0,39 a 0,82 mg/L (Figura 5-13).

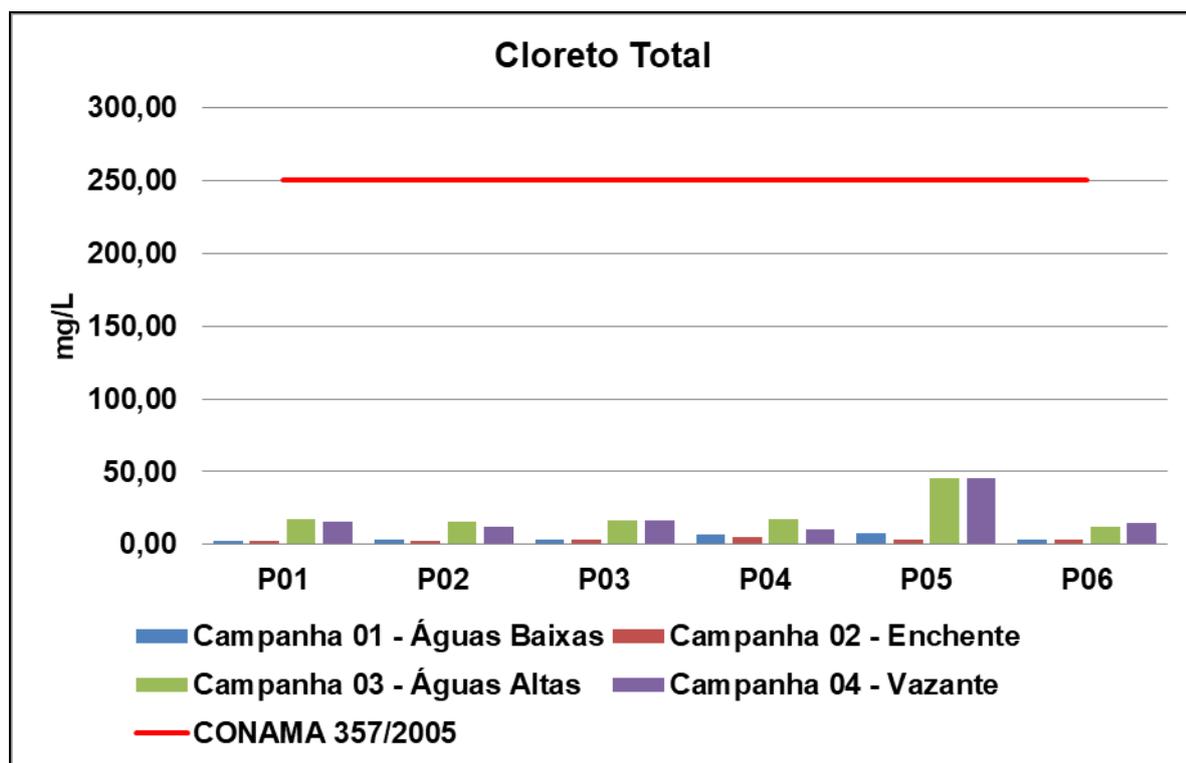


Figura 5-12 - Valores de cloreto total nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

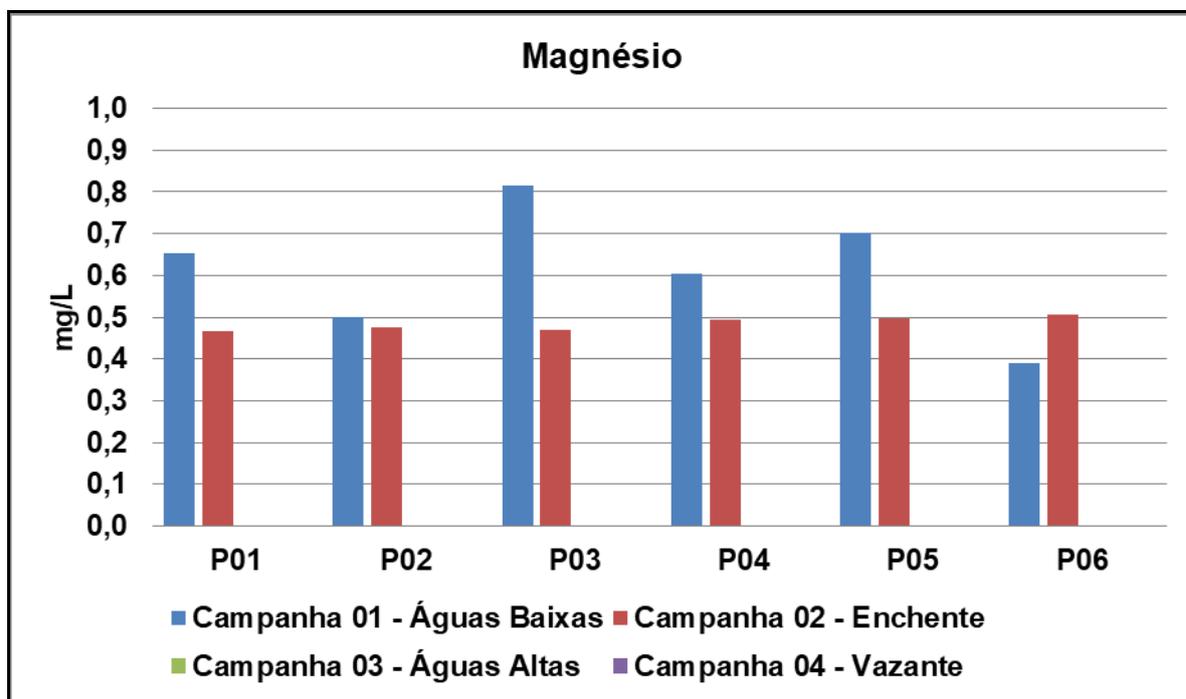


Figura 5-13 - Valores de magnésio nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.9 - Nitrogênio

Compostos nitrogenados estão marcadamente presentes nas indústrias de combustível fóssil e na de insumos agrícolas. Como componente estrutural de proteínas, também está presente em excretas de animais (nas formas de amônia, uréia e ácido úrico) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). Além do escoamento superficial, a precipitação atmosférica é outra expressiva fonte de compostos nitrogenados nos corpos hídricos (CHRISTOPHER et al., 2008). O nitrogênio é um elemento importante para assegurar a produtividade de ambientes aquáticos e, em baixas ou elevadas concentrações, pode tornar-se um fator limitante (Esteves, 1998). Este nutriente está presente nos ambientes aquáticos tanto sob a fração orgânica, como sob a fração inorgânica, cujas principais formas são o nitrogênio amoniacal, o nitrito e o nitrato.

As concentrações de nitrogênio amoniacal e nitrogênio orgânico em 66,6% das amostragens não foram detectáveis ou foram inferiores limite de quantificação do método (0,1 mg/L). Quando quantificadas, apresentaram concentrações entre 0,1 e 0,3 mg/L (Figura 5-14) e 0,15 e 1,2 mg/L (Figura 5-15), respectivamente.

Da mesma forma, o nitrito apresentou concentrações baixas ao longo de todo o período de estudo. Os valores médios no período foram de $0,06 \pm 0,03$ mg/L, sendo que na campanha 03 e 04 foram observadas as maiores concentrações de nitrito com 0,09 e 0,08 mg/L de valores médios respectivamente (Figura 5-14). Não foi observado um padrão espacial nos pontos amostrados.

O nitrato é a principal forma de nitrogênio encontrada nas águas, sendo produto final da oxidação química da amônia. Em áreas pristinas ocorre abaixo de 0,1 mg/L, mas em regiões com descarga de esgoto doméstico e drenagens de atividade agrícola essas com concentrações variam entre 1 e 2 mg/L, (TUNDISI, 2008), sendo as ocorrências mais comuns entre 0 e 0,2 µg/L (WHO, 2011). As concentrações de nitrato oscilaram entre 0,1 mg/L e 1,7 mg/L. Entre os resultados de nitrato as maiores concentrações foram observadas no período de águas baixas e de vazante. Dessa forma, durante o período de maior pluviosidade e conseqüentemente maior volume de água no rio, podemos dizer que as águas do rio Oiapoque e Pantanari favorecem a diluição, reduzindo as concentrações destes nutrientes na água nos pontos monitorados.

Todos os resultados de compostos nitrogenados que possuem legislação aplicável, apresentaram concentrações dentro do limite máximo estabelecido durante todo o período monitorado.

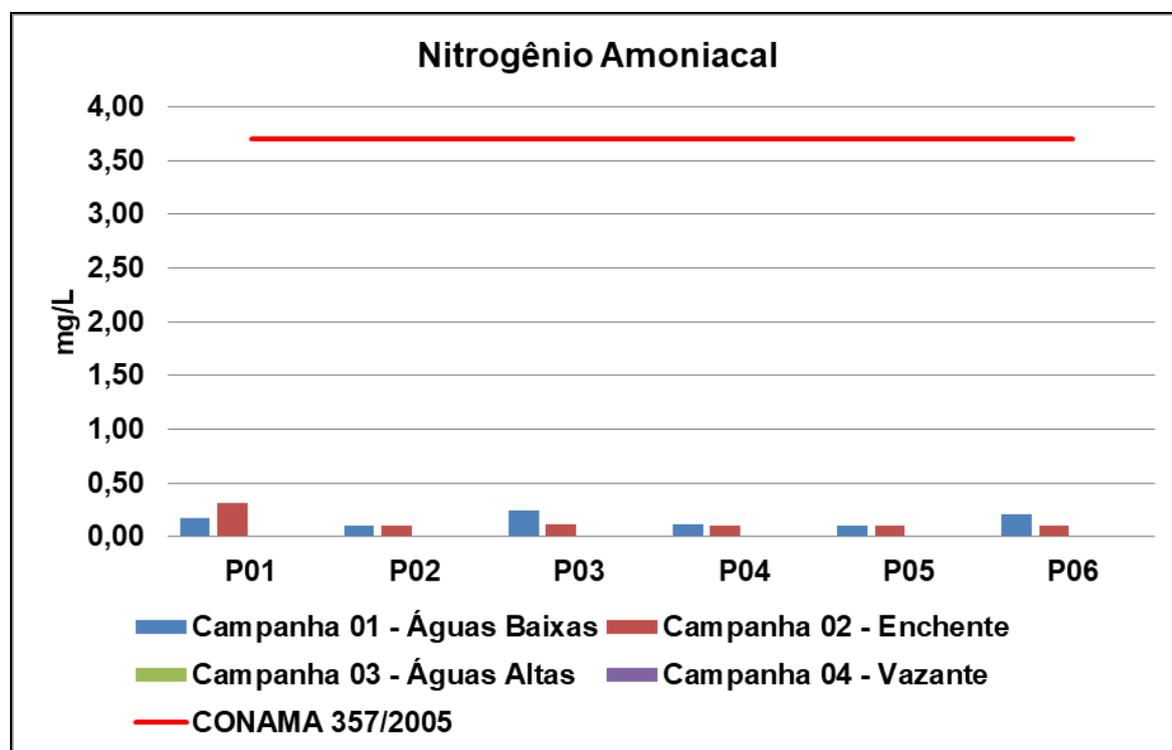


Figura 5-14 - Valores de nitrogênio amoniacal nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

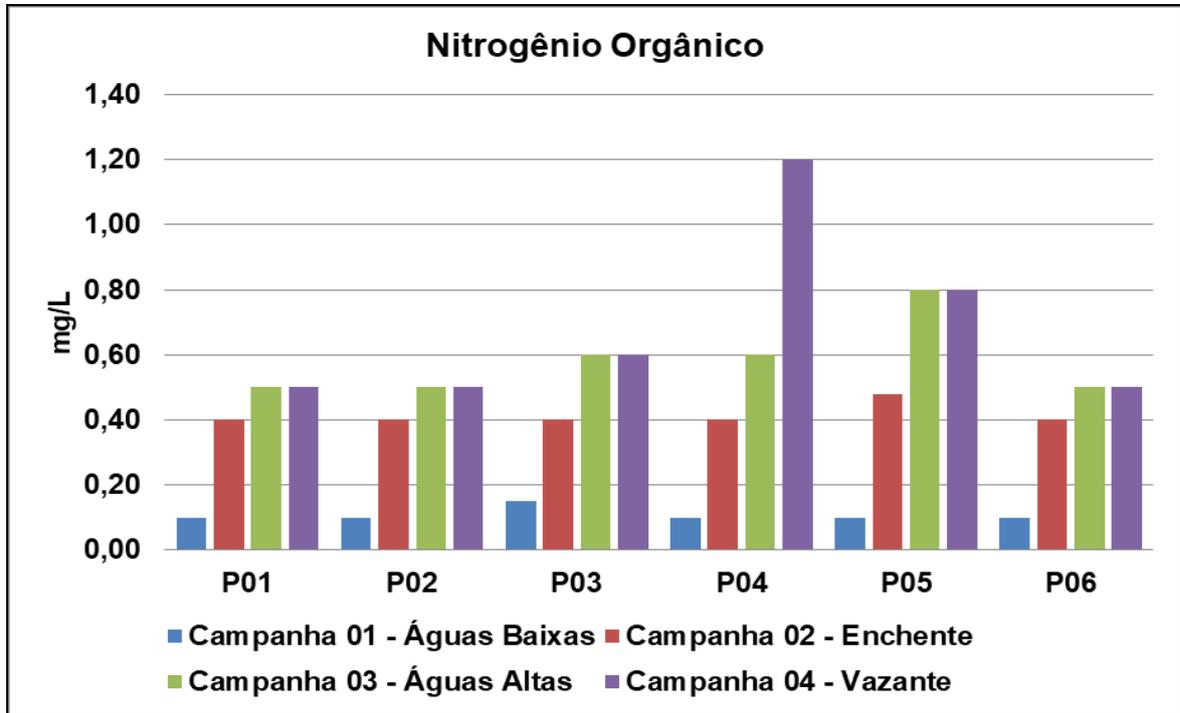


Figura 5-15 - Valores de nitrogênio orgânico nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

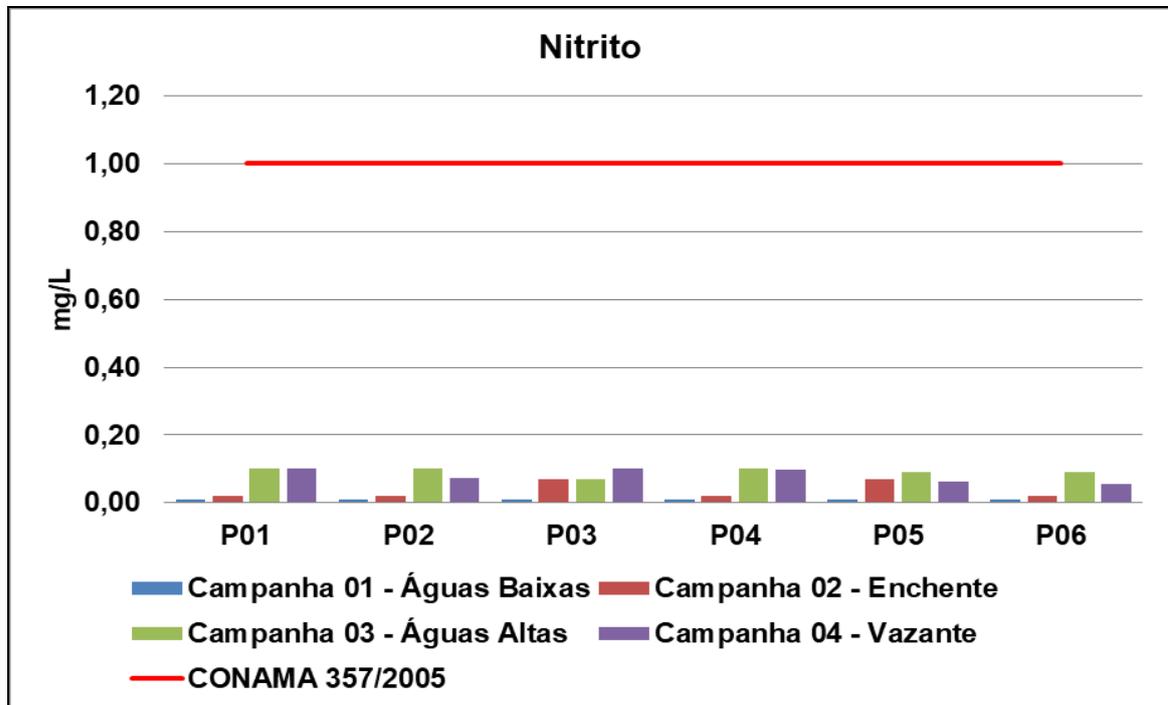


Figura 5-16 - Valores de nitrito nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

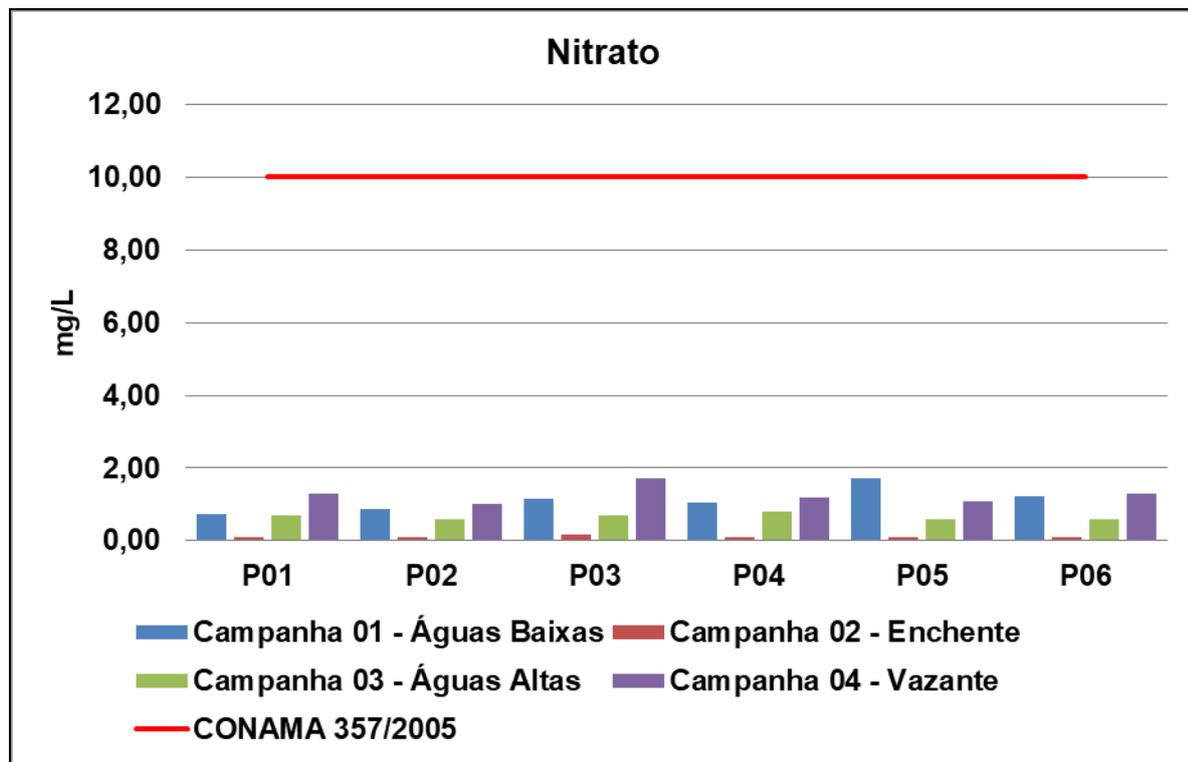


Figura 5-17 - Valores de nitrato nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.10 - Fósforo

A fonte primária de fósforo no ambiente aquático está principalmente na litologia da bacia de drenagem, mas também pode ter outras fontes, tais como a decomposição de matéria orgânica terrestre, lançamento de esgotos, fertilizantes agrícolas. O fósforo é indispensável para a produção primária em ambientes aquáticos e, devido às baixas concentrações em que geralmente é encontrado, pode tornar-se um fator limitante para a produtividade primária. Entretanto, juntamente com o nitrogênio, o fósforo é também o responsável pelo processo de eutrofização artificial (ESTEVES, 1998).

Com relação ao fosfato, as concentrações foram inferiores ao limite de quantificação ou não foram detectadas em 90% das amostragens, tendo valores quantificados apenas no ponto P01 (0,27 mg/L) e P06 (0,16 mg/L) na campanha 04 (Figura 5-18).

Em relação ao fósforo total a variação ao longo do tempo foi pequena, com valor médio no período de $0,03 \pm 0,02$ mg/L (Figura 5-19). A resolução CONAMA Nº 357/2005 sugere como valor máximo de fósforo total 0,1 mg/L para águas de classe 2 (ambientes lóticos e tributários de ambientes lóticos). Em todas as campanhas amostradas, os resultados estiveram abaixo deste

limite. Assim como o parâmetro de turbidez e coliformes termotolerantes, as maiores concentrações foram observadas na campanha 03 e 04, tanto em pontos a montante quanto a jusante. As chuvas aumentam o transporte de nutrientes, como o fósforo, da bacia de drenagem para o ambiente aquático.

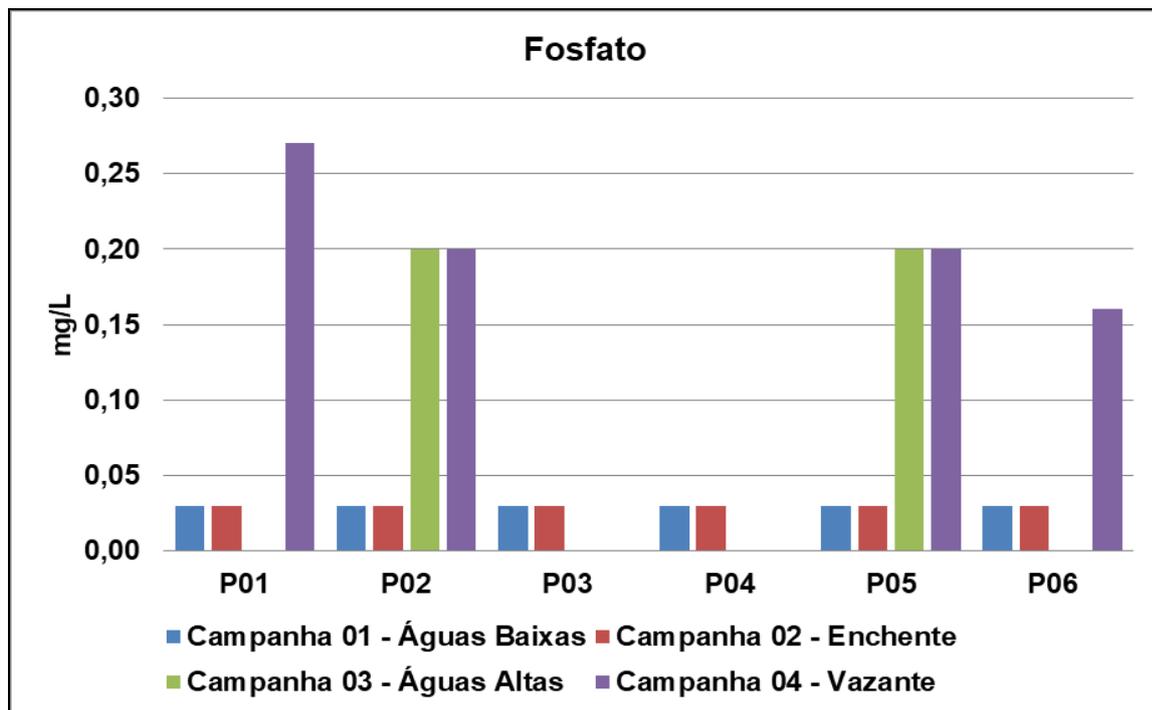


Figura 5-18 - Valores de fosfato nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

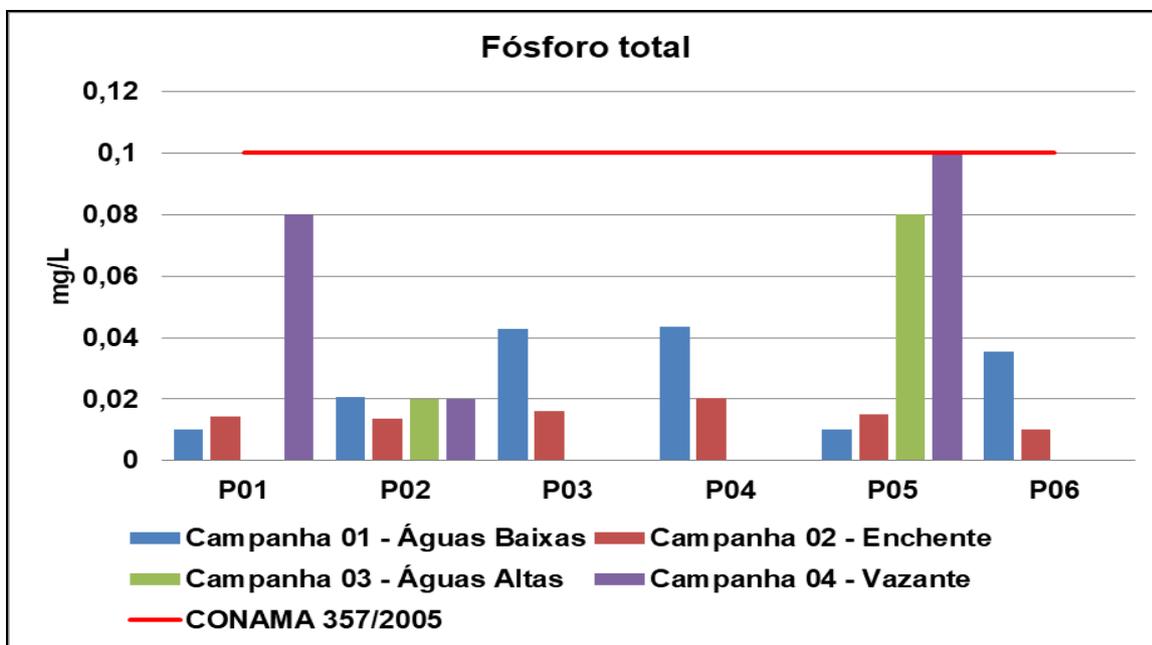


Figura 5-19 - Valores de fósforo total nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.11 - Elementos-traço

Alguns elementos-traço, como o manganês, o zinco e o alumínio, fazem parte de muitos processos no metabolismo de ecossistemas aquáticos. Em contrapartida, outros elementos, como mercúrio, chumbo, níquel, cádmio e cromo, não têm função biológica conhecida, além de serem tóxicos a uma vasta gama de organismos (ESTEVES, 1998). Apesar disso, mesmo os elementos-traço importantes para processos metabólicos podem ser tóxicos se encontrados em altas concentrações.

As concentrações de elementos-traço são influenciadas pelo intemperismo de rochas e erosão do solo da bacia de drenagem. Solos geologicamente mais antigos como os da bacia do Rio Paraibuna tendem a contribuir pouco para as concentrações dos elementos-traço. Além disso, as atividades industriais podem ser responsáveis pelo aporte de elementos-traço em ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998).

No presente monitoramento, as concentrações de cádmio, chumbo, cobre dissolvido, mercúrio, cromo total, cromo hexavalente e níquel total foram todas inferiores ao limite de quantificação do método analítico.

As concentrações médias de alumínio dissolvido foram $0,06 \pm 0,06$ mg/L no período monitorado (**Figura 5-20**). As menores concentrações foram observadas durante o período de águas altas e vazante, corroborando com o efeito da diluição ocasionada pelas fortes chuvas na região e ao aumento da vazão devido a cheia do rio.

Da mesma forma, as concentrações de manganês total e zinco total, apresentaram comportamento similar ao de alumínio dissolvido, com valores oscilando entre 0,007 a 0,012 mg/L (**Figura 5-21**) e 0,001 a 0,05 mg/L, respectivamente (**Figura 5-22**).

Com relação ao ferro total, houve um gradiente sazonal, com maiores concentrações no período de enchente e águas altas e menores concentrações no período de vazante e águas baixas. A concentração de ferro total oscilou entre 0,17 a 0,60 mg/L (**Figura 5-23**). O padrão temporal observado é explicado pelo aumento das chuvas que, aparentemente, aumenta o carreamento de ferro da bacia de drenagem para o ambiente aquático. Provavelmente, o ferro encontrado é de origem natural oriundo do intemperismo de rochas, visto que historicamente a região possuía exploração de minérios com alto valor no mercado, como ouro, ferro, bauxita, cassiterita, caulim, manganês, cobre, níquel, titânio, diamante.

Todos os elementos traços, que possuem valores de referência para água doce de classe 2 segundo a Resolução CONAMA 357/2005, quando tiveram resultados quantificáveis, foram inferiores a concentração máxima permitida.

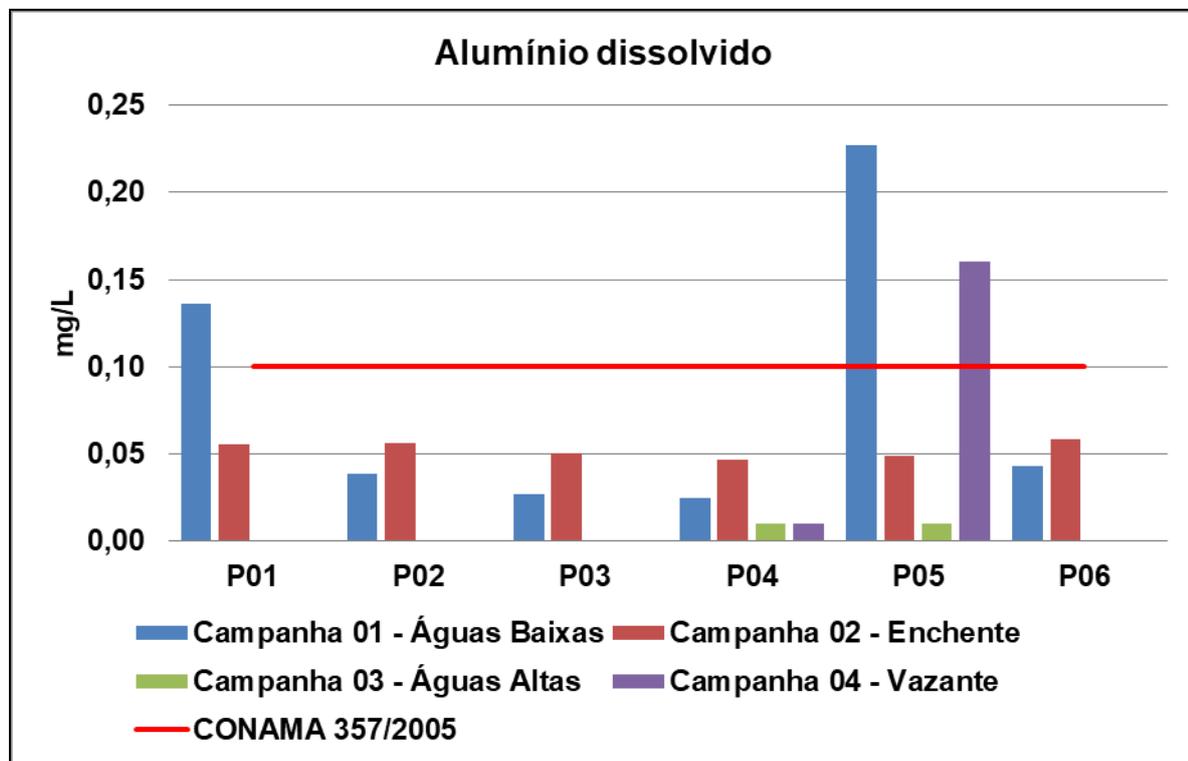


Figura 5-20 - Valores de alumínio dissolvido nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

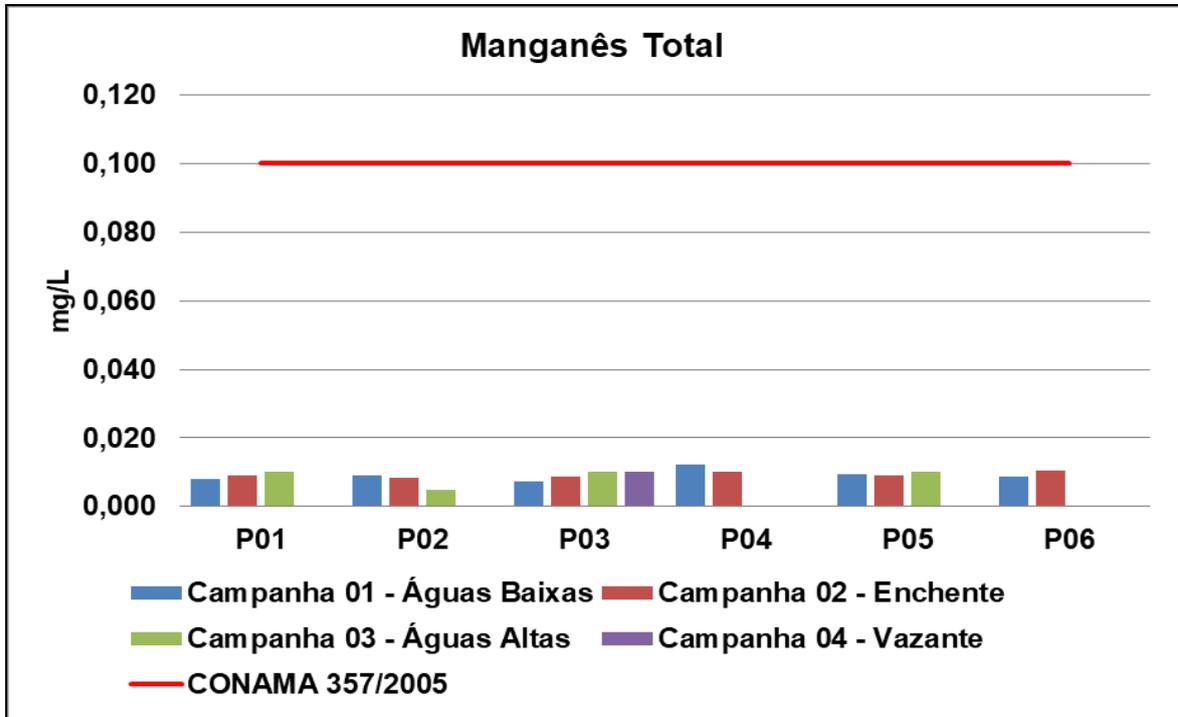


Figura 5-21 - Valores de manganês total nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

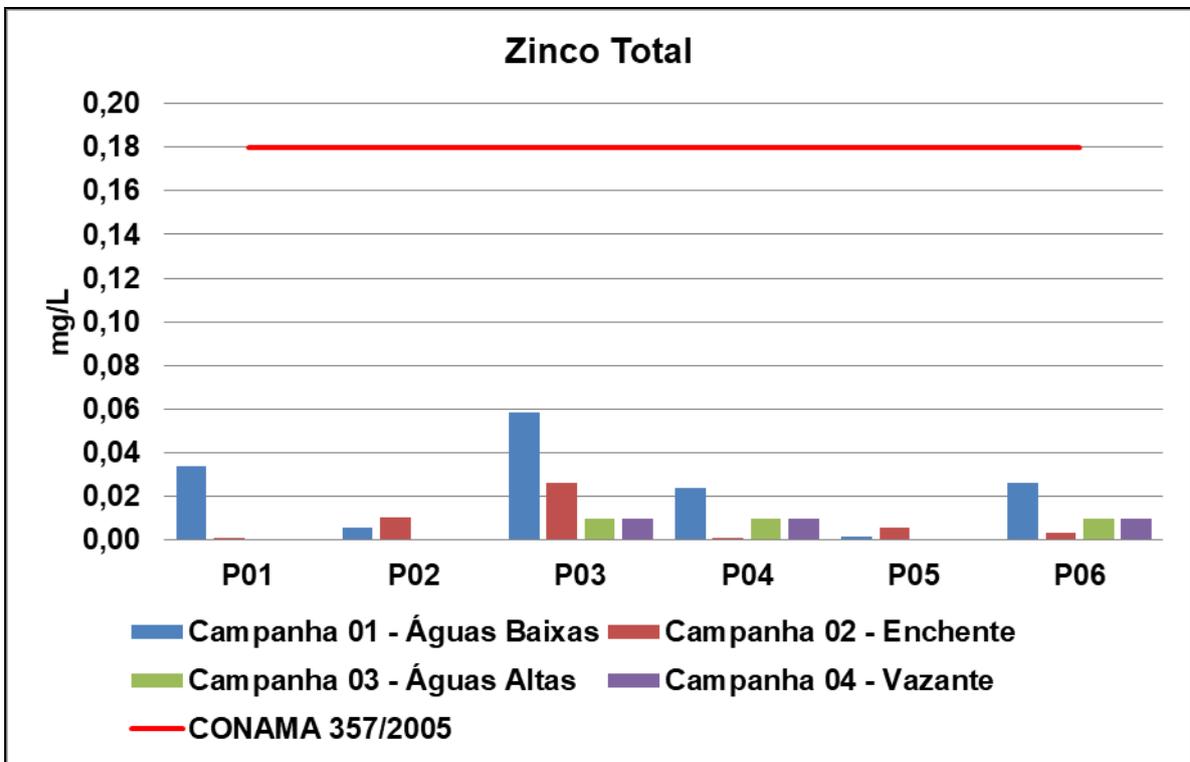


Figura 5-22 - Valores de zinco total nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

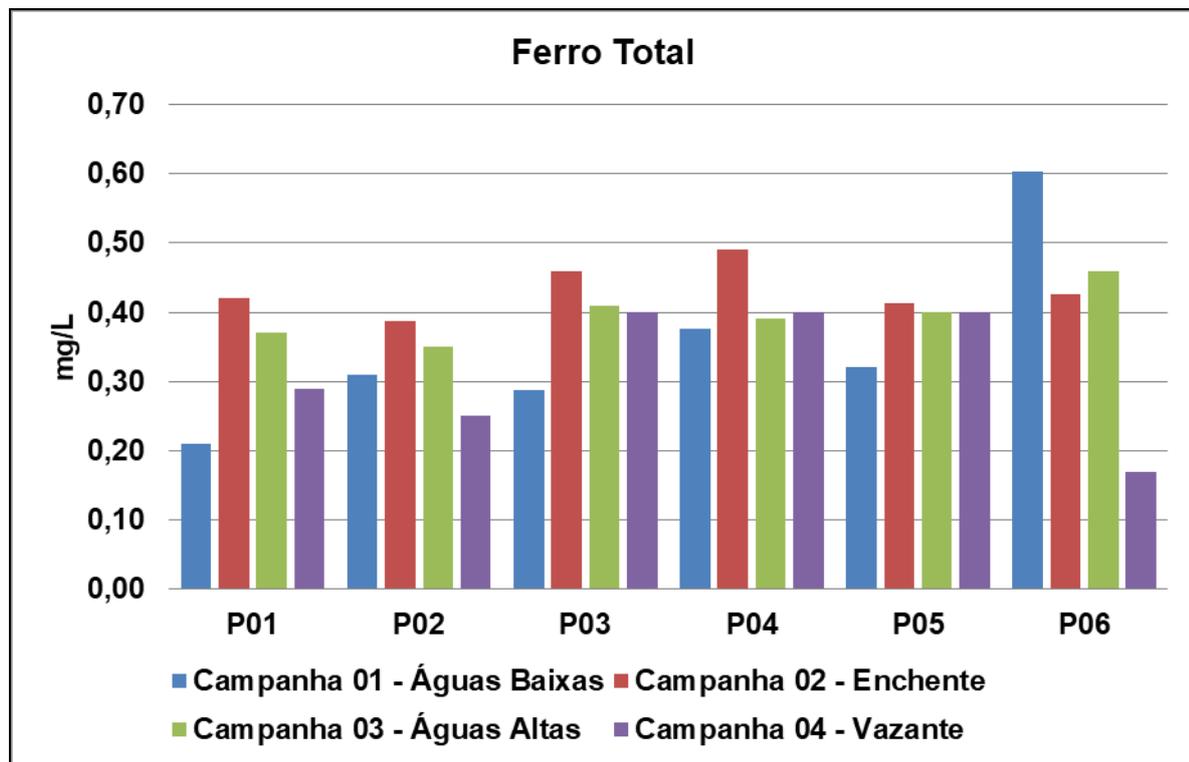


Figura 5-23 - Valores de ferro total nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.12 - Coliformes Termotolerantes

Uma forma de avaliar a contaminação orgânica é através da análise de bactérias termotolerantes. A *Escherichia coli*, em especial, é oriunda de fontes de contaminação por esgoto doméstico, por ser uma bactéria exclusiva do trato digestório de organismos homeotérmicos. No presente monitoramento os coliformes termotolerantes (*E. coli*) não foram detectados na campanha 01. Entretanto, na campanha 03 e 04 apresentaram elevadas concentrações, ficando acima de 1000 NMP/100 mL, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 para água doce (classe 2). Essa oscilação pode ser explicado pelo fato da maior parte do esgoto da cidade ser despejado diretamente nas águas do rio Oiapoque e tributários (SILVA JUNIOR, 2014) e tendo maiores concentrações no período de águas altas devido a remobilização para a coluna d'água do material depositado no leito do rio (Figura 5-24).

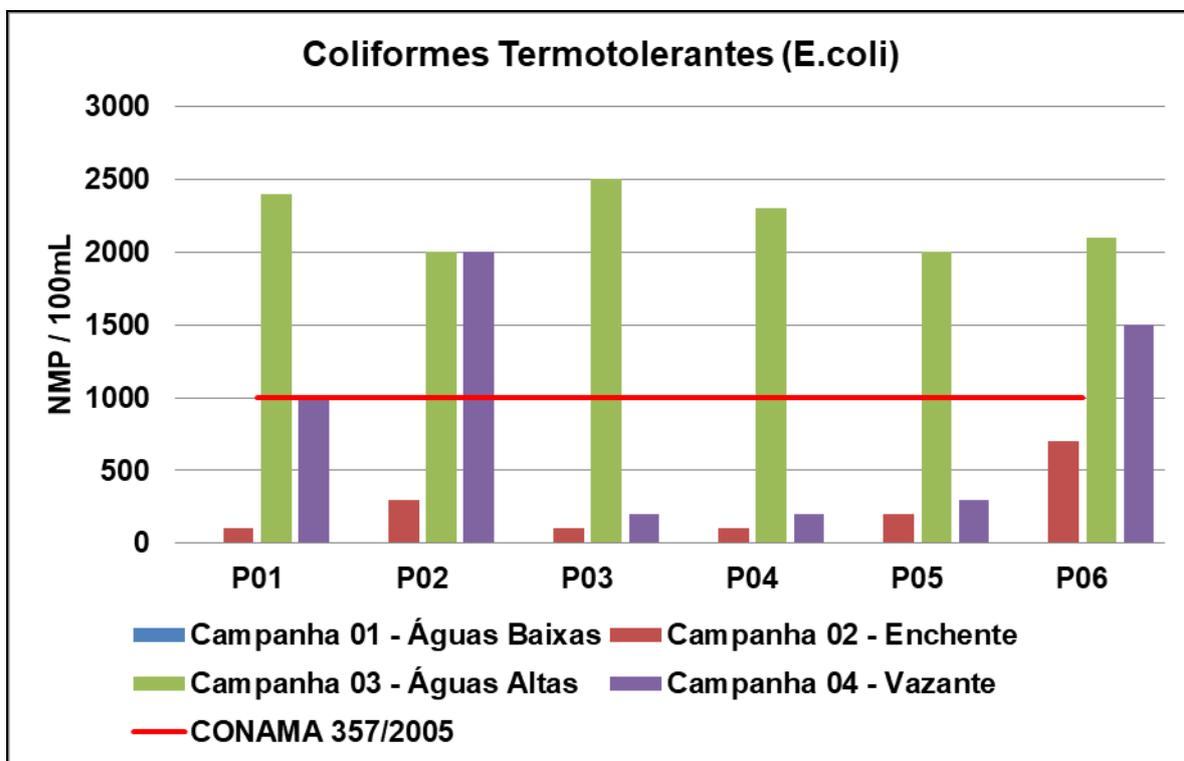


Figura 5-24 - Valores de coliformes termotolerantes (*E.coli*) nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca.

5.1.1.13 - Clorofila *a*

A clorofila é um dos pigmentos responsáveis pelo processo fotossintético. A clorofila *a* é a mais comum entre as clorofilas (*a*, *b*, *c* e *d*) e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas. Desta maneira, a clorofila *a* é um indicador da biomassa de algas, sendo considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos (ESTEVEZ, 1998). Como é comum em ambientes de rios, as concentrações são bastante reduzidas. No presente monitoramento, todos os resultados dessa variável ficaram abaixo do limite de quantificação do método (0,5 mg/L).

5.1.1.14 - Óleos e Graxas

Os óleos e graxas estiveram virtualmente ausentes em todas as medições feitas nas estações amostradas.

5.1.2 - Índice de Estado Trófico (IET) e Índice de Qualidade da Água (IQA)

Para cálculo do IET, foram considerados os valores de fósforo total e clorofila-a para cada ponto amostral. Ressalta-se que em função de problemas na amostra da campanha de outubro/2019 (águas baixas), foram utilizados os resultados obtidos no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) (ECOLOGY, 2017) para o mesmo período. A exceção do ponto P03, na campanha de outubro/2019, os resultados consolidados do IET indicam que o estado trófico dos sistemas avaliados varia entre mesotrófico e oligotrófico (**Quadro 5-1**). Não há padrão claro na variação do estado trófico na comparação entre os pontos e período amostral.

Quadro 5-1 - Índice de Estado Trófico (IET) das estações do rio Oiapoque e rio Pantanari.

| Ponto | Período | IET | |
|-------|--------------|-----|--------------|
| P01 | Águas Baixas | 53 | MESOTRÓFICO |
| | Enchente | 49 | OLIGOTRÓFICO |
| | Águas Altas | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| | Vazante | 53 | MESOTRÓFICO |
| P02 | Águas Baixas | 55 | MESOTRÓFICO |
| | Enchente | 49 | OLIGOTRÓFICO |
| | Águas Altas | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| | Vazante | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| P03 | Águas Baixas | 63 | EUTRÓFICO |
| | Enchente | 49 | OLIGOTRÓFICO |
| | Águas Altas | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| | Vazante | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| P04 | Águas Baixas | 57 | MESOTRÓFICO |
| | Enchente | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| | Águas Altas | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| | Vazante | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| P05 | Águas Baixas | 54 | MESOTRÓFICO |
| | Enchente | 49 | OLIGOTRÓFICO |
| | Águas Altas | 53 | MESOTRÓFICO |
| | Vazante | 54 | MESOTRÓFICO |

| Ponto | Período | IET | |
|-------|--------------|-----|--------------|
| P06 | Águas Baixas | 58 | MESOTRÓFICO |
| | Enchente | 48 | OLIGOTRÓFICO |
| | Águas Altas | 50 | OLIGOTRÓFICO |
| | Vazante | 50 | OLIGOTRÓFICO |

Para cálculo do IQA, foram considerados os valores médios de saturação de oxigênio, *E. coli*, pH, DBO, nitrato, fósforo total, turbidez e sólidos totais para cada ponto de monitoramento do rio Oiapoque e Pantanari. A qualidade da água das estações avaliadas sempre foi classificada como BOA ou ÓTIMA, tanto no rio Oiapoque como no rio Pantanari, independentemente da posição em relação ao eixo longitudinal (Quadro 5-2).

Quadro 5-2 - Índice de Qualidade da Água (IQA) das estações do rio Oiapoque e rio Pantanari.

| Ponto | Período | IQA | |
|-------|--------------|-----|-------|
| P01 | Águas Baixas | 94 | Ótima |
| | Enchente | 81 | Ótima |
| | Águas Altas | 63 | Boa |
| | Vazante | 62 | Boa |
| P02 | Águas Baixas | 94 | Ótima |
| | Enchente | 77 | Boa |
| | Águas Altas | 67 | Boa |
| | Vazante | 64 | Boa |
| P03 | Águas Baixas | 93 | Ótima |
| | Enchente | 80 | Ótima |
| | Águas Altas | 65 | Boa |
| | Vazante | 76 | Boa |
| P04 | Águas Baixas | 93 | Ótima |
| | Enchente | 77 | Boa |
| | Águas Altas | 63 | Boa |
| | Vazante | 64 | Boa |
| P05 | Águas Baixas | 94 | Ótima |
| | Enchente | 79 | Boa |
| | Águas Altas | 58 | Boa |
| | Vazante | 62 | Boa |
| P06 | Águas Baixas | 93 | Ótima |
| | Enchente | 75 | Boa |
| | Águas Altas | 64 | Boa |
| | Vazante | 69 | Boa |

A região no entorno onde será implantada a PCH Salto Cafesoca é caracterizada por baixa densidade populacional e pouca ocupação por atividades humanas. As cidades e vilas localizadas às margens do rio são de pequeno porte e possuem baixa industrialização. A cidade de Oiapoque possui um lixão a céu aberto, pois não há uma destinação final adequada para os resíduos sólidos, e também não possui um sistema de coleta e tratamento de esgoto (SILVA JUNIOR *et al.*, 2014).

A exceção do ponto 05 que apresentou nível classificado como mesotrófico em mais da metade das amostragens, os demais pontos apresentaram níveis predominantes oligotróficos, ou seja, com baixa carga orgânica e nutrientes dissolvidos. A presença de algumas habitações próximas a estação de coleta P05 (Figura 5-25) pode justificar a diferença do estado trófico, podendo ser fonte de nutrientes (nitrogênio e fósforo) para o corpo hídrico devido a falta de saneamento. Isto posto e de acordo com os resultados de IET e IQA, associadas ao volume de água do rio Oiapoque, garantem a este curso d'água uma qualidade d'água compatível ao padrão necessário para usos como consumo humano após tratamento simplificado e proteção dos organismos aquáticos.



Figura 5-25 - Foto da margem do rio Oiapoque no Ponto 05 na campanha 03.

Distribuição espacial das variáveis limnológicas

Padrões de distribuição dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos foram analisados por uma análise de PERMANOVA e gráficos de ordenação de PCA (*Principal Component Analysis*) utilizando os resultados das campanhas de outubro/2019, fevereiro/2020, maio/2020 e julho/2020. As variáveis utilizadas nessas análises foram aquelas que obtiveram, no mínimo, 50% dos valores quantificáveis, sendo nestes casos, considerado o valor do limite de quantificação. Os parâmetros selecionados foram: coliformes termotolerantes (*E. coli*), fósforo total, nitrogênio total, alumínio dissolvido, ferro total, manganês total, zinco total, pH, temperatura da água, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, sólidos dissolvidos totais, sólidos totais, DBO, DQO, cor verdadeira, cloreto, turbidez. As variáveis independentes foram “ponto” (P01, P02, P03, P04, P05 e P06), “ciclo” (Águas Baixas, Enchente, Águas Altas e Vazante), “rio” (Oiapoque e Pantanari) e “local” (Montante e Justante) e período (Seca e Chuvoso). Posteriormente foram utilizados os dados obtidos no Relatório Ambiental Simplificado para comparação com dados pretéritos.

Houve diferença significativa nas concentrações dos parâmetros de qualidade de água entre os meses avaliados (ciclo) e período hidrológico (seco e chuvoso), entretanto não foi observada diferença entre os pontos amostrais, local e rios (**Quadro 5-3**). Esses resultados encontrados no rio Oiapoque e no rio Pantanari não indicaram uma variação espacial da qualidade da água a partir dos resultados das variáveis físicas, químicas, microbiológicas e físico-químicas.

Quadro 5-3 - Sumário dos resultados da análise de PERMANOVA para parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos. Em vermelho, valores significativos.

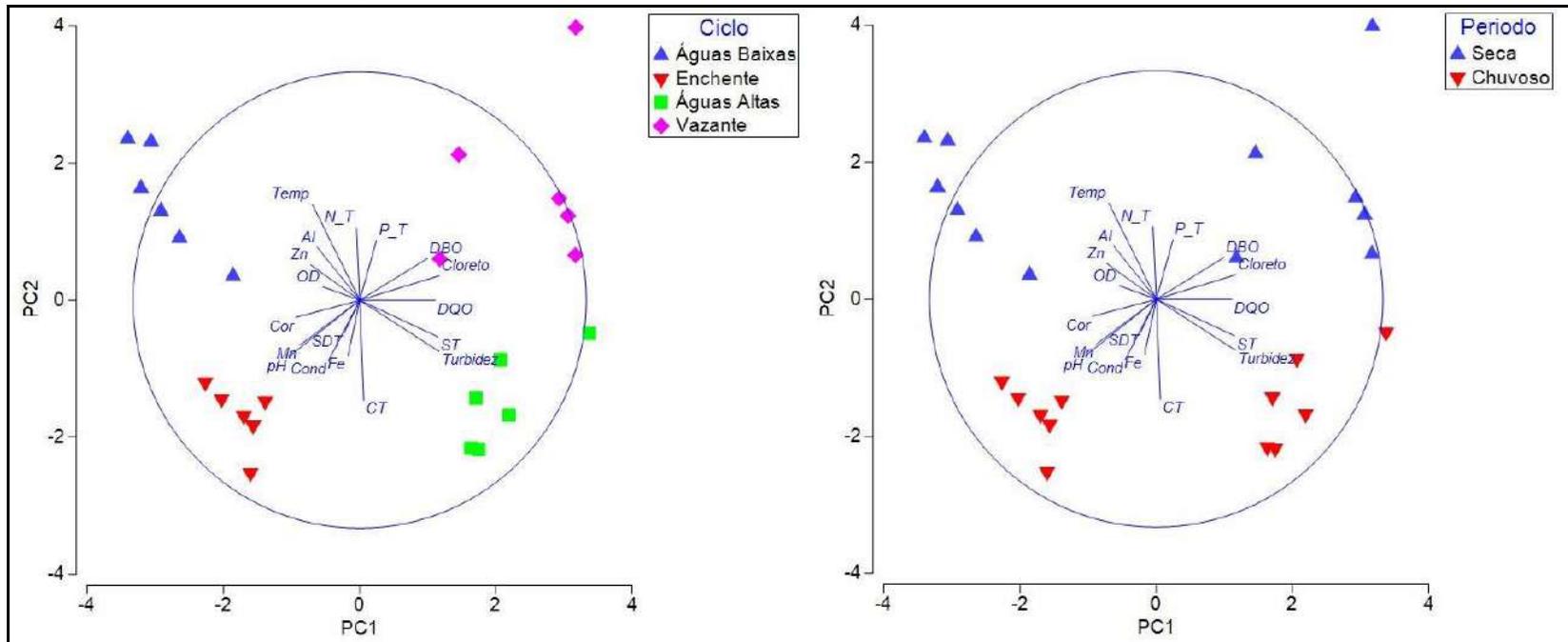
| | GL | SS | MS | Pseudo-F | P(perm) |
|---------|----|--------|--------|----------|--------------|
| Ciclo | 3 | 236,36 | 78,786 | 8,8702 | 0,002 |
| Ponto | 5 | 64,768 | 12,954 | 0,6676 | 0,93 |
| Período | 1 | 64,424 | 64,424 | 4,0544 | 0,002 |
| Rio | 1 | 19,224 | 19,224 | 1,0713 | 0,326 |
| Local | 1 | 6,139 | 6,1390 | 0,3311 | 0,982 |

Os *biplots* de ordenação das PCAs com o período como fator de agrupamento são apresentados na **Figura 5-26**. Os dois primeiros eixos da PCA explicaram um total de 51,8% da variabilidade encontrada nos dados (PCA 1 = 33,8 %; PCA 2 = 18%). De acordo com Liu *et al.* (2003), fatores que possuem peso superior a 0,75 são indicativos de alta contribuição na explicação ambiental entre as variáveis de qualidade de água. Isso não é observado na distribuição dos dados ambientais da área de estudo, pois a similaridade entre os auto-valores na PC1 e PC2 (**Quadro 5-4**) indicam que

nenhum dos parâmetros exercem influências significativa para a distribuição dos dados. A sazonalidade de cada ponto irão condicionar os fatores ambientais de forma singular para cada caso.

Ao compararmos os resultados do presente monitoramento com os obtidos no RAS (2017), observa-se que, da mesma forma, não é observada diferença significativa entre os pontos de monitoramento ($p = 0,919$), rio ($p = 0,11$) e local ($p = 0,953$). Comparando os estudos, percebe-se diferença ($p = 0,001$) entre os monitoramentos, o que indica que o fator sazonal das características limnológicas do rio Oiapoque e Pantanari são o principal fator na distribuição ambiental dos dados. Ressalta-se também a necessidade da continuidade do monitoramento, incorporando resultados de outros períodos hidrológicos, onde padrões temporais e espaciais não observados no presente relatório poderão ser identificados.

Figura 5-26 - Resultado da PCA para os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos.



Quadro 5-4 - Auto-valores obtidos para cada parâmetro na PCA

| Parâmetros | PC1 | PC2 | PC3 | PC4 | PC5 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Coliformes Termotolerantes (E. coli) | 0,018 | -0,439 | 0,028 | -0,205 | 0,289 |
| Fósforo Total | 0,073 | 0,261 | -0,084 | -0,536 | -0,102 |
| Nitrogênio total | -0,015 | 0,319 | -0,433 | 0,138 | -0,062 |
| Alumínio dissolvido | -0,188 | 0,233 | 0,008 | -0,376 | 0,062 |
| Ferro total | -0,052 | -0,242 | -0,198 | -0,181 | -0,6 |
| Manganês total | -0,265 | -0,198 | -0,096 | -0,16 | -0,136 |
| Zinco total | -0,217 | 0,155 | -0,174 | 0,283 | -0,059 |
| pH | -0,314 | -0,249 | 0,159 | -0,078 | 0,156 |
| Temperatura | -0,21 | 0,422 | -0,069 | -0,11 | 0,183 |
| Oxigênio Dissolvido | -0,163 | 0,059 | 0,239 | -0,072 | 0,491 |
| Condutividade elétrica | -0,137 | -0,265 | -0,473 | -0,103 | 0,25 |
| SDT | -0,068 | -0,143 | -0,534 | -0,004 | 0,28 |
| ST | 0,346 | -0,161 | 0,139 | -0,076 | -0,044 |
| DBO | 0,299 | 0,183 | 0,118 | -0,263 | 0,127 |
| DQO | 0,334 | 0 | -0,224 | -0,214 | 0,147 |
| Cor verdadeira | -0,282 | -0,075 | 0,087 | -0,444 | -0,184 |
| Cloreto | 0,352 | 0,107 | -0,19 | -0,138 | 0,031 |
| Turbidez | 0,35 | -0,225 | -0,048 | 0,027 | 0,055 |

5.2 - SEDIMENTO

O sedimento de fundo dos corpos d'água é fruto da interação, ao longo do tempo, do intemperismo das rochas, de deposições de origem orgânica e precipitação química. Esta deposição pode ter origem alóctone e/ou autóctone, podendo sua proporção variar de acordo com as características ambientais (MOZETO, 2004). Segundo Singh *et al.* (2004), sedimentos finos possuem uma maior capacidade de retenção de poluentes, como metais pesados e hidrocarbonetos.

Os resultados consolidados de granulometria das campanhas trimestrais realizadas de novembro de 2019 a julho de 2020 em todas as estações de amostragem consideradas no presente relatório são apresentados na **Figura 5-27**. Ressalta-se que em virtude de problemas logísticos não foi possível a realização da análise de granulometria do sedimento na campanha de maio/2020. De forma geral, a granulometria dos sedimentos do rio Pantanari (P06) apresentou predominância das maiores frações (areia média, areia grossa e areia muito grossa) em relação ao sedimento mais fino (areia fina, areia muito fina, silte e argila) durante todo o monitoramento.

Entre os pontos monitorados no rio Oiaopque (pontos P01 a P05), o ponto P04 foi o único que apresentou predominância das menores frações (areia fina, areia muito fina, silte e argila). Para os demais, apenas na campanha 02 (enchente) foi observado esse padrão. Isto sugere que ocorra um carreamento de partículas finas pelas águas da chuva para dentro das calhas dos rios no período chuvoso, aumentando a proporção da fração fina de sedimento em relação às amostras do período seco.

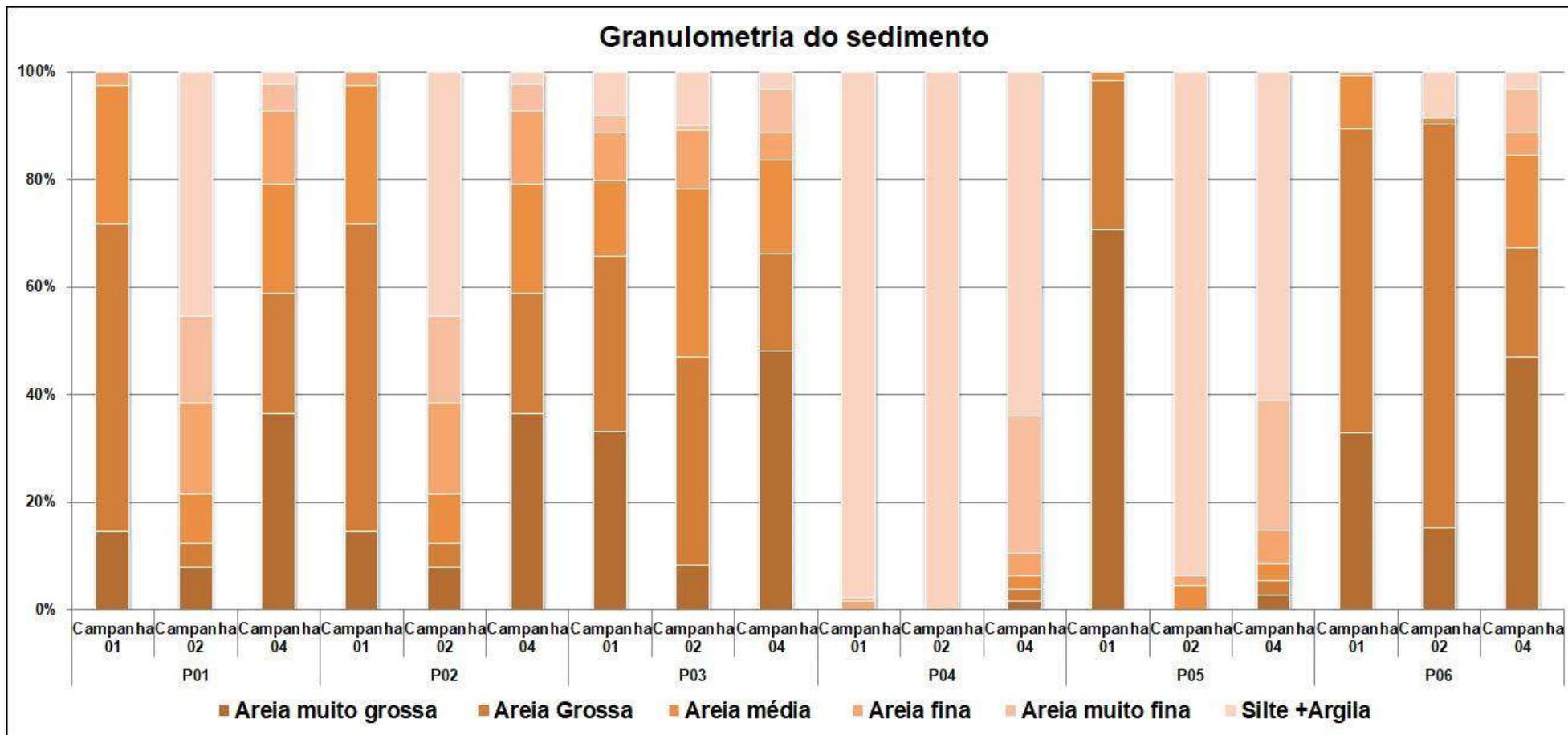


Figura 5-27 - Resultado de granulometria do sedimento nos seis pontos amostrais, nas campanhas de outubro/2019, fevereiro e julho/2020.

5.3 - COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

A seguir, serão apresentados os resultados referentes às análises qualitativa da comunidade fitoplanctônica (composição) e quantitativos abordando os seguintes parâmetros: densidade, frequência de ocorrência, espécies dominantes e abundantes, riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância, similaridade e correspondência canônica.

5.3.1 - Análise Qualitativa

A análise das amostras qualitativas da comunidade fitoplanctônica considerando-se as campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020 registrou 92 táxons, distribuídos em onze classes: Cyanophyceae (18), Chlorophyceae (10), Treuboxiophyceae (3), Ulvophyceae (1), Zygnematophyceae (28), Euglenophyceae (7), Bacillariophyceae (20), Chrysophyceae (1), Synurophyceae (2), Cryptophyceae (1) e Dinophyceae (1) (**Quadro 5-5**). As desmídias (classe Zygnematophyceae) foram as algas predominantes em número de táxons (30%), seguidas pelas diatomáceas (classe Bacillariophyceae) (22%) e cianobactérias (classe Cyanophyceae) (20%) (**Figura 5-28**).

A campanha de maio de 2020, realizada na fase de cheia, foi a que registrou o menor número de táxons (29). Nas campanhas realizadas em outubro de 2019 (fase de águas baixas) e fevereiro de 2020 (fase de enchente) o número de táxons registrados foi de 62 e 58 táxons, respectivamente, enquanto em julho de 2020 (vazante) foram registrados 36 táxons (**Figura 5-29**).

Considerando-se os seis pontos amostrados, não foi possível observar um padrão em relação ao número de táxons registrados nesses pontos durante as quatro campanhas realizadas. Assim, na campanha de outubro de 2019, os pontos P04 e P06 foram os que registraram o maior número de algas; na campanha de fevereiro de 2020, os pontos P03, P01 e P05 foram os mais representativos em número de táxons, em maio de 2020 o ponto P02 foi o que registrou o maior número de algas e em julho, os pontos P06, P03 e P01 foram os que registraram o maior número de algas, respectivamente (**Figura 5-30**).

Quadro 5-5 - Lista geral dos táxons registrados na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

| Táxons | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | |
|--|-------------------------|------|------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|------|------------------------|------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------|
| | PO 1 | PO 2 | PO 3 | PO 4 | PO 5 | PO 6 | PO 1 | PO 2 | PO 3 | PO 4 | PO 5 | PO 6 | PO 1 | PO 2 | PO 3 | PO 4 | PO 5 | PO 6 | PO 1 | PO 2 | PO 3 | PO 4 | PO 5 | PO 6 |
| Cyanophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyanophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. West & G. S. West | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aphanocapsa</i> sp. | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> (F.Wawrik) Hindák ex Hindák | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dolichospermum</i> sp. | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | X | | | X | | | |
| <i>Komvophoron schmidlei</i> (Jaag) Anagnostidis & Komárek | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Limnococcus</i> sp. | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Limnoraphis</i> sp. | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mastigocladus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| <i>Oscillatoria</i> sp. | X | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| <i>Phormidium</i> cf. <i>tergestinum</i> (Kutzing) Anagnostidis & Komárek | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Phormidium</i> sp. | X | | | | | X | | X | X | | X | | | | X | | | | | | | | | |
| <i>Phormidium</i> sp.2 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Planktothrix isothrix</i> (Skuja) Komárek & Komárková | | | | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Planktothrix</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X |
| <i>Planktolyngbya</i> sp. | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Phormidium</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | X | | X | X | | X | X | X | X |
| Chlorophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coelastrum cambricum</i> W. Archer | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coenochloris</i> sp. | | | | | | | X | | | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| <i>Kirchnerella diana</i> (Bohl.) Comas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Schmidle | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Monoraphidium irregulare</i> (Smith) Komárková-Legnerová | | X | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Oedogonium</i> sp. | X | X | X | X | | X | | X | X | | X | X | | | | | | X | X | X | | | X | |
| <i>Sphaerocystis</i> sp. | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Treuboxiophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) Kuntze | | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood | | | X | X | | | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| Ulvophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ulothrix</i> sp. | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Charophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zygnematophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Actinotaenium cucurbita</i> (Brébisson) Teiling | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Actinotaenium</i> sp.1 | | | | | | X | X | X | X | | X | | | | X | X | | | | | | | | |
| <i>Actinotaenium</i> sp.2 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Bambusina moniliformis</i> (Ehrenberg) Thomasson | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Closterium</i> sp. | X | | | | | X | | X | X | X | X | | | | X | | | | | | X | X | | |
| <i>Cosmarium</i> cf. <i>trilobatum</i> var. <i>tumidum</i> Krieger | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordstedt) Borgesen | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cosmarium quadrum</i> Lundell | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cosmarium</i> sp. | X | | | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Cosmarium</i> sp.2 | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cosmarium</i> sp.3 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cosmarium subspeciosum</i> var. <i>validus</i> Nordstedt | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euastrum gemmatum</i> Brébisson | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euastrum turneri</i> W. West | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gonatozygon</i> sp. | X | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson | | | X | X | X | | | | X | X | | X | | X | | | X | X | X | | X | X | | X |

| | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------|----------|-----------|----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| <i>Micrasterias rotata</i> (Greville) Ralfs | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mougeotia</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | | | | X | | | | X | | | | | | X | X | | X | X |
| <i>Netrium</i> sp. | X | X | | | | | X | X | | X | X | X | | | | | | | | | X | | | | |
| <i>Penium</i> sp. | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Staurastrum</i> sp.2 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | | | X | | | | | | | | | | |
| <i>Staurodesmus mucronatus</i> (Nägeli) Thomasson | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Xanthidium</i> sp. | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zygnema</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Euglenophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Euglenophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euglena</i> sp. | X | | | | | | X | | | | | X | X | X | | X | | | | X | | | | | |
| <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann | X | | | X | X | X | | X | | X | | | | X | | | | X | | | | | | X | |
| <i>Phacus curvicauda</i> Swirenko | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| <i>Strombomonas</i> sp. | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trachelomonas superba</i> Swirenko emend deflandre | | | | X | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Bacillariophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bacillariophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Achnanthes</i> sp. | | X | X | X | X | X | X | | | | X | | | | | X | X | | X | | | | | | X |
| <i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> (Grunow) Simonsen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | X | | X | X | X | X | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | |
| <i>Cyclotella</i> sp. | X | | | | X | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cymbella</i> sp. | | | | | | | X | X | X | | X | X | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Diploneis</i> sp. | | X | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eunotia</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Fragilaria</i> sp.1 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Fragillaria</i> sp.2 | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gomphonema</i> sp. | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | | | | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Melosira</i> sp. | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| <i>Navicula</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Nitzschia</i> sp. | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Pleurosigma</i> sp. | | | | | | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Surirella</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Synedra</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Terpsinoe</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | | |
| Ochrophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrysophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon</i> sp. | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Synurophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mallomonas</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Synura uvella</i> Ehrenberg | X | X | X | | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cryptophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cryptophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | |
| Dinophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dinophyceae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | | | X | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 33 | 25 | 22 | 39 | 32 | 38 | 32 | 29 | 33 | 26 | 31 | 28 | 11 | 17 | 9 | 14 | 5 | 14 | 19 | 12 | 20 | 14 | 14 | 21 | |

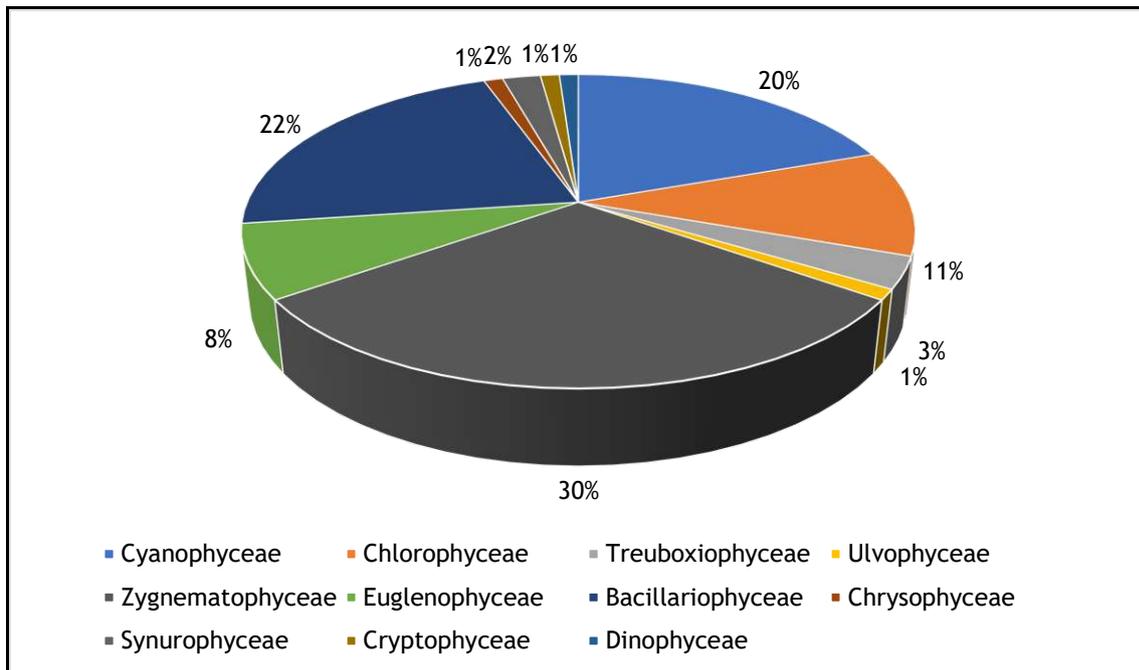


Figura 5-28 - Porcentagem de ocorrência das classes fitoplanctônicas registradas na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

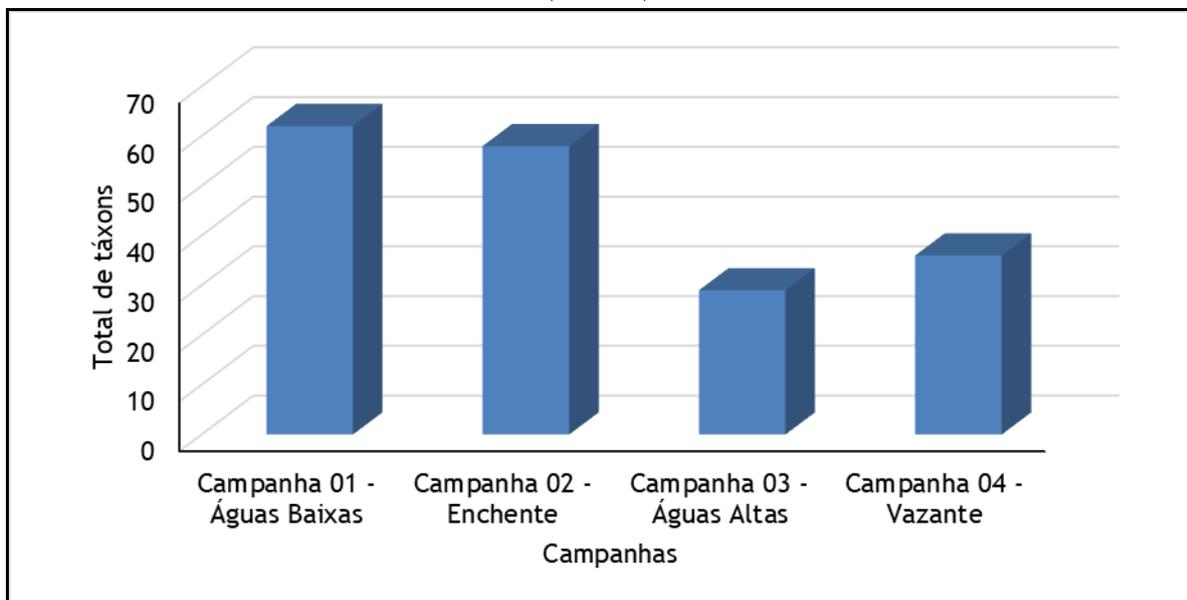


Figura 5-29 - Número total de táxons registrados na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

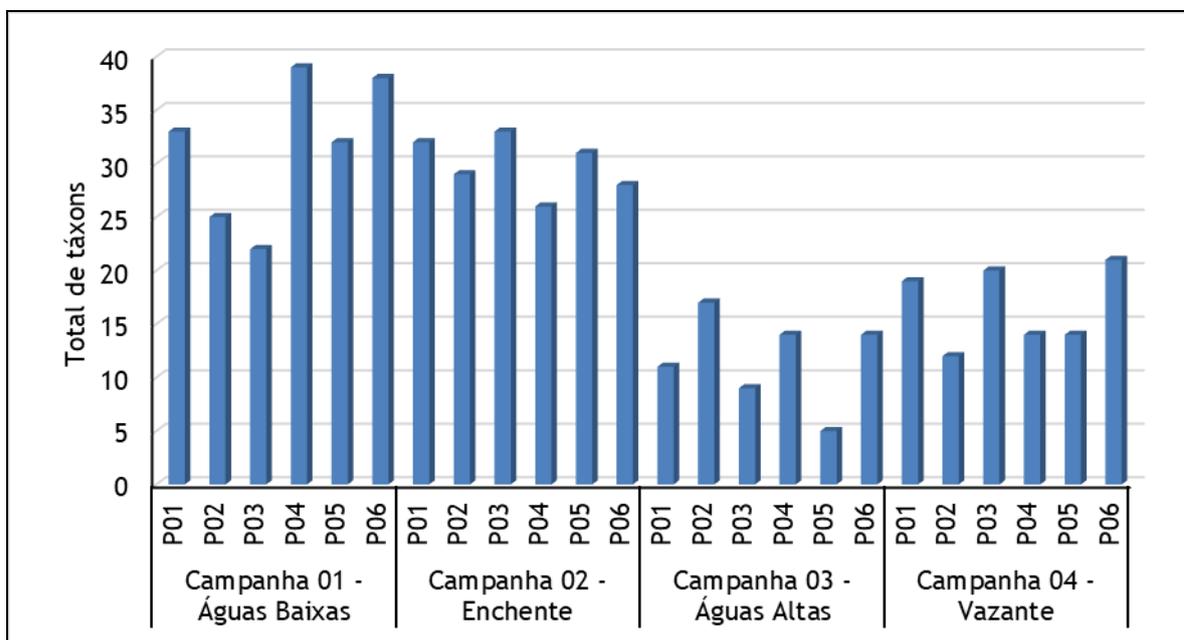


Figura 5-30 - Número total de táxons registrados na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

5.3.2 - Análise Quantitativa

A densidade total da comunidade fitoplanctônica considerando-se as quatro campanhas realizadas (outubro/2019, fevereiro/2020, maio-20 e julho/2020) foi de 3.092 org.mL⁻¹. Os gêneros *Pseudanabaena*, *Botryococcus*, *Trachelomonas*, *Eunotia*, *Fragilaria* e *Navicula* foram os mais representativos em densidade e de ocorrência constante nas amostras (**Quadro 5-11**). A classe Bacillariophyceae predominou nas campanhas de outubro/2019, fevereiro/2020 e julho/2020, enquanto as classes Euglenophyceae e Treuboxiophyceae predominaram na campanha de maio/20 (**Figura 5-31**).

A campanha de fevereiro de 2020, realizada na fase de enchente, foi a que registrou a maior densidade de algas, enquanto a campanha de maio, realizada na fase de cheia, registrou a menor densidade (**Figura 5-32**).

O ponto P05 foi o que registrou a maior densidade de algas nas campanhas de outubro/2019 (fase águas baixas), fevereiro/2020 (fase enchente) e julho/2020 (fase vazante), enquanto os pontos P01 e P04 foram os que registraram a maior densidade de algas na campanha de maio-20 (fase de cheia/águas altas) (**Figura 5-33**).

Quadro 5-6 - Densidade (org.mL⁻¹) registrada na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante): F (%) - frequência de ocorrência (proporção das estações de amostragem em que o táxon está presente), Class. = classificação.

| Táxons | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | | F (%) | Class. |
|---|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--------|
| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | | |
| Cyanophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyanophyceae | 5 | 10 | 5 | 12 | 0 | 15 | 44 | 20 | 10 | 5 | 38 | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 0 | 14 | 0 | 0 | 2 | 14 | 6 | 4 | | |
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> (F.Wawrik) Hindák ex Hindák | | | | | | | 5 | 5 | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | 13 | C |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | | 5 | 5 | 10 | | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | | | | | | | | 2 | | | | 38 | C |
| <i>Komvophoron schmidlei</i> (Jaag) Anagnostidis & Komárek | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| <i>Limnococcus</i> sp. | | | | | | | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| <i>Phormidium</i> sp. | | | | | | | | 10 | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | 8 | R |
| <i>Planktothrix</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 4 | R |
| <i>Planktolyngbya</i> sp. | | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 5 | | 2 | | 5 | | | 5 | | | 5 | 5 | 5 | | 5 | | 14 | | | | 14 | 6 | 2 | 54 | Ct |
| Chlorophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyceae | 0 | 19 | 5 | 6 | 22 | 2 | 10 | 0 | 5 | 14 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | | |
| <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs | | | | 2 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | R |
| <i>Coenochloris</i> sp. | | | | | | | 5 | | | | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | 13 | C |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | | 10 | | 2 | 12 | 2 | 5 | | 5 | 14 | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | 38 | C |
| <i>Monoraphidium irregulare</i> (Smith) Komárková-Legnerová | | 7 | | 2 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | C |
| <i>Oedogonium</i> sp. | | 2 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | 13 | C |
| Treuboxiophyceae | 12 | 7 | 12 | 26 | 5 | 19 | 15 | 29 | 33 | 19 | 43 | 28 | 14 | 0 | 14 | 29 | 0 | 19 | 2 | 10 | 14 | 2 | 12 | 17 | | |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 12 | 7 | 10 | 26 | 5 | 17 | 10 | 19 | 14 | 14 | 19 | 14 | 14 | | 14 | 29 | | 19 | 2 | 10 | 14 | 2 | 12 | 17 | 92 | Ct |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) Kuntze | | | | | | | | | 5 | | 5 | | | | | | | | | | | | | | 8 | R |
| <i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood | | | 2 | | | | 5 | 10 | 14 | 5 | 19 | 14 | | | | | | | | | | | | | 29 | C |
| Charophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zygnematophyceae | 2 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 10 | 0 | 5 | 0 | 10 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | | |
| <i>Closterium</i> sp. | | | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | 2 | | | | 8 | R |
| <i>Cosmarium</i> sp. | | | | 2 | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | R |
| <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| <i>Mougeotia</i> sp. | 2 | | 2 | | | | 5 | | | | 5 | | | | | | | | | | | | 2 | | 21 | C |
| <i>Netrium</i> sp. | | | | | | | 5 | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | 8 | R |
| Euglenophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Euglenophyceae | 30 | 43 | 2 | 19 | 9 | 17 | 39 | 63 | 34 | 34 | 33 | 34 | 29 | 14 | 5 | 24 | 19 | 5 | 12 | 2 | 7 | 0 | 6 | 0 | | |
| <i>Euglena</i> sp. | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | | 5 | | | | | | 13 | C |
| <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann | | | | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | C |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 26 | 36 | 2 | 12 | 2 | 12 | 29 | 39 | 29 | 24 | 19 | 29 | 19 | 14 | 5 | 14 | 19 | 5 | 2 | 2 | 5 | | | | 88 | Ct |

| | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | | |
|--|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 2 | 7 | | 5 | 5 | 5 | 10 | 19 | 5 | 10 | 14 | 5 | 10 | | | 5 | | 5 | | 2 | | 6 | | 67 | Ct |
| Bacillariophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bacillariophyceae | 69 | 76 | 76 | 57 | 134 | 49 | 88 | 140 | 106 | 136 | 183 | 117 | 15 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 22 | 36 | 26 | 23 | 54 | 20 | |
| <i>Achnanthes</i> sp. | | | 5 | 10 | 70 | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 21 | C |
| <i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> (Grunow) Simonsen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | 4 | R |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 12 | 2 | 13 | C |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| <i>Cymbella</i> sp. | | | | | | | 5 | 5 | 5 | | 5 | | | | | | | | | | | | | 17 | C |
| <i>Eunotia</i> sp. | 22 | 19 | 5 | 17 | | 14 | 5 | 39 | 24 | 24 | 24 | 19 | 5 | | | | | 5 | 10 | | 5 | | 2 | 67 | Ct |
| <i>Fragilaria</i> sp.1 | 7 | 7 | 14 | 2 | 2 | 7 | 5 | 19 | 14 | 34 | 14 | 10 | | | | | | 5 | 12 | 12 | 7 | 18 | 10 | 75 | Ct |
| <i>Fragilaria</i> sp.2 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 2 | 2 | | | | 5 | 14 | 5 | 5 | | 10 | | | | | | | | | | | 2 | 38 | C |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | | | | | | | | | 5 | 5 | 10 | | | | | | | | | | | | | 13 | C |
| <i>Navicula</i> sp. | 34 | 48 | 17 | 24 | 41 | 24 | 48 | 43 | 43 | 34 | 101 | 58 | 10 | | 5 | 5 | | 5 | 12 | 14 | 7 | 18 | 2 | 88 | Ct |
| <i>Pinnularia</i> sp. | | | 7 | | 19 | | 5 | 10 | 5 | 19 | 5 | 10 | | | | | | | | | | | | 33 | C |
| <i>Pleurosigma</i> sp. | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| <i>Surirella</i> sp. | 2 | | 19 | | | 2 | 5 | 5 | | 5 | 14 | 5 | | | | | | | | | | | 2 | 38 | C |
| <i>Synedra</i> sp. | 2 | | 5 | 2 | 2 | | 10 | | 5 | 10 | 10 | 5 | | | | | | 5 | 2 | | 2 | | | 50 | C |
| Ochrophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Synurophyceae | 0 | 2 | 27 | 5 | 2 | 2 | 5 | 5 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 6 | 0 | | |
| <i>Mallomonas</i> sp. | | 2 | 22 | 5 | 2 | 2 | 5 | 5 | 10 | | | | | | | | | | 5 | | 5 | 6 | | 46 | C |
| <i>Synura uvella</i> Ehrenberg | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | R |
| Cryptophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cryptophyceae | 31 | 14 | 0 | 12 | 7 | 10 | 10 | 10 | 43 | 29 | 24 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 31 | 14 | | 12 | 7 | 10 | 10 | 10 | 43 | 29 | 24 | 29 | | | | | | | | | | | | 46 | C |
| Dinophyta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dinophyceae | 2 | 0 | 0 | 10 | 2 | 14 | 0 | 0 | 24 | 53 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| <i>Peridinium</i> sp. | 2 | | | 10 | 2 | 14 | | | 24 | 53 | 5 | 5 | 5 | | | 5 | | | | | | | | 42 | C |
| TOTAL | 151 | 172 | 131 | 149 | 180 | 129 | 221 | 267 | 270 | 291 | 346 | 233 | 68 | 19 | 24 | 68 | 19 | 38 | 36 | 53 | 51 | 44 | 90 | 43 | |

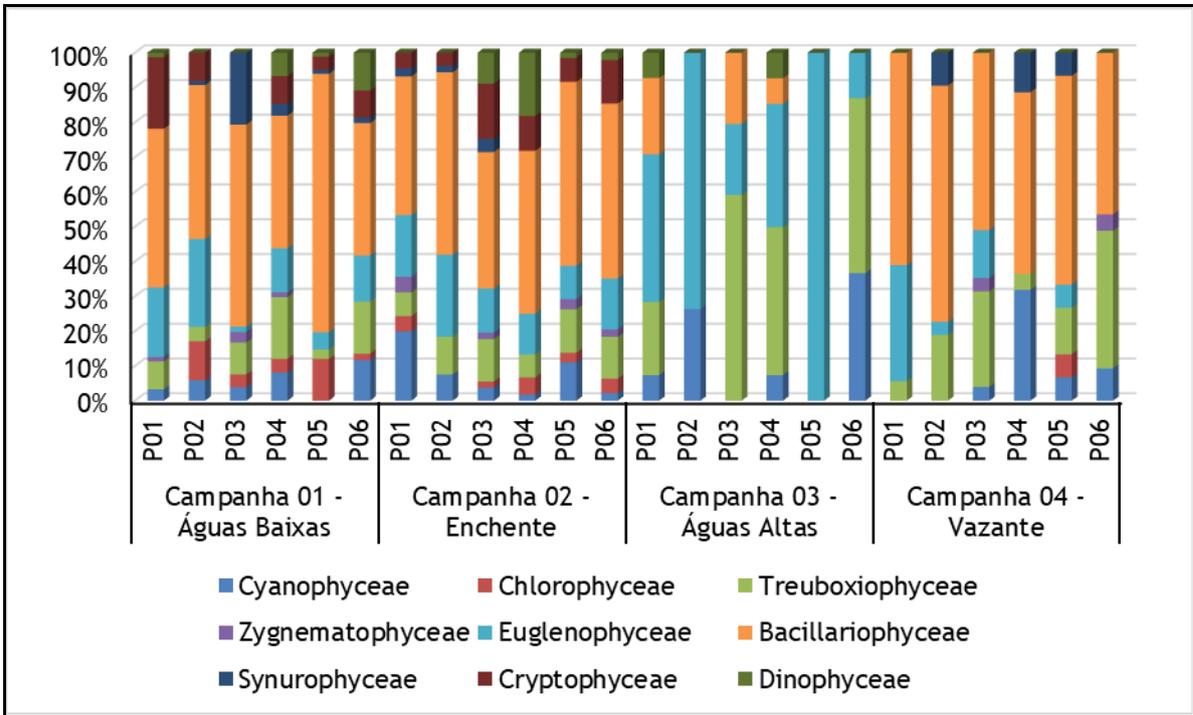


Figura 5-31 - Densidade (%) das classes de algas registradas na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

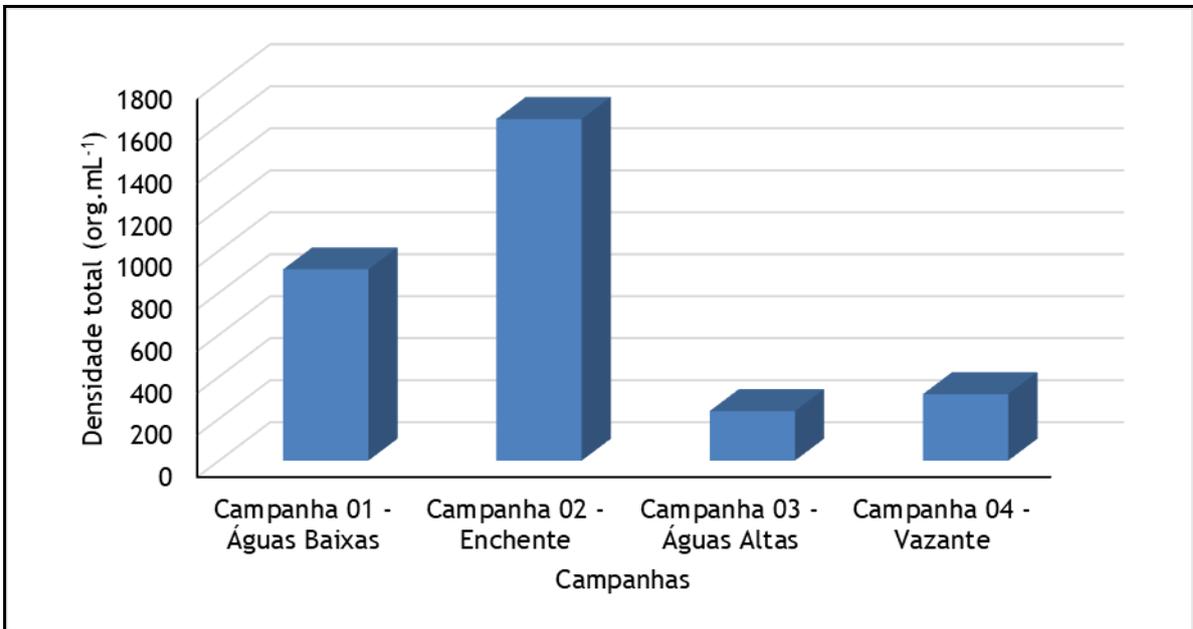


Figura 5-32 - Densidade total (org.mL^{-1}) registrada na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

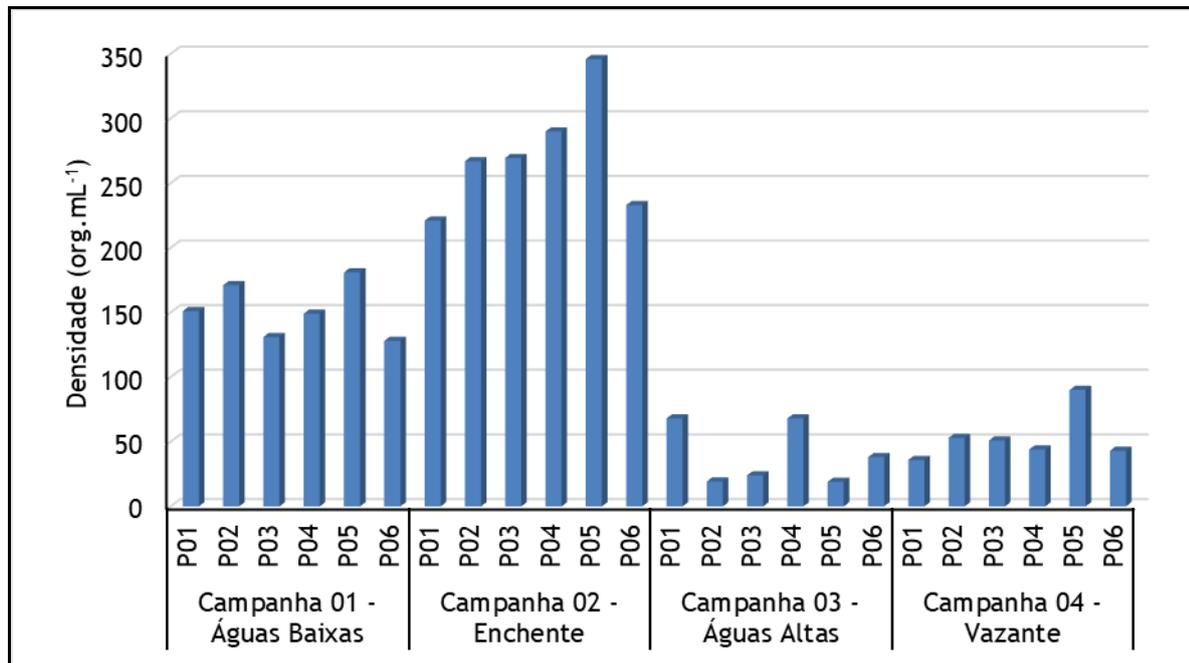


Figura 5-33 - Densidade (org.mL^{-1}) registrada na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nos seis pontos amostrados nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

A densidade de cianobactérias, em células, foi baixa na maioria dos pontos amostrados e os maiores valores foram registrados na campanha de fevereiro de 2020, realizada na fase de enchente. Os gêneros *Pseudanabaena*, *Phormidium* e *Geitlerinema* foram os que registraram os maiores valores de densidade, respectivamente (Quadro 5-7). As cianobactérias são particularmente importantes em virtude dos problemas que podem causar nos ecossistemas aquáticos, tanto do ponto de vista ecológico, como sanitário, pois são potencialmente produtoras de toxinas (cianotoxinas) (SANT'ANNA et al. 2006). A presença de algumas espécies em altas densidades pode comprometer a qualidade das águas, causando restrições ao seu tratamento e distribuição. Entretanto, não foram registradas densidades superiores aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e que pudessem caracterizar uma floração e, conseqüentemente, o comprometimento da qualidade do ambiente.

Quadro 5-7 - Densidade de cianobactérias (cel.mL⁻¹) registrada na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

| Táxons | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|----------|------------|---------------------|------------|------------|-----------|-------------|------------|------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|--------------------|----------|-----------|------------|------------|------------|
| | P0 1 | P0 2 | P0 3 | P0 4 | P0 5 | P0 6 | P0 1 | P0 2 | P0 3 | P0 4 | P05 5 | P0 6 | P01 1 | P0 2 | P0 3 | P0 4 | P0 5 | P0 6 | P0 1 | P0 2 | P0 3 | P0 4 | P0 5 | P0 6 |
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> | | | | | | | 39 | 48 | | | | 154 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | | 70 | 103 | 79 | | 84 | 111 | 154 | 197 | 63 | | | | | | | | | | | | 29 | | |
| <i>Komvophoron schmidlei</i> | | | | | | | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Limnococcus</i> sp. | | | | | | | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Planktothrix</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 |
| <i>Phormidium</i> sp. | | | | | | | | 298 | | | | 1001 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Planktolyngbya</i> sp. | | | | | | | | | | | | 298 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 172 | 55 | | 168 | | 168 | | | 140 | | | 197 | 77 | 135 | | 197 | | 217 | | | | 387 | 126 | 116 |
| TOTAL | 172 | 125 | 103 | 247 | 0 | 252 | 266 | 500 | 337 | 63 | 1453 | 197 | 77 | 135 | 0 | 197 | 0 | 217 | 0 | 0 | 29 | 387 | 126 | 116 |

5.3.3 - Táxons Dominantes e Abundantes

Considerando-se as quatro campanhas realizadas, foram registrados 21 (vinte e um) táxons abundantes, a maioria representados pelas classes Bacillariophyceae e Cyanophyceae. As campanhas de outubro/2019, fevereiro/2020 e julho/2020 não registraram nenhum táxon dominante. Na campanha de maio/2020 dois táxons foram considerados dominantes: *Botryococcus braunii* nos pontos P03, P04 e P06 e *Trachelomonas volvocina* nos pontos P02 e P05 (Quadro 5-8).

Quadro 5-8 - Táxons abundantes (X) e dominantes (Y) registrados na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

| Táxons | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | P0 1 | P0 2 | P0 3 | P0 4 | P0 5 | P0 6 | P0 1 | P0 2 | P0 3 | P0 4 | P0 5 | P0 6 | P0 1 | P0 2 | P0 3 | P0 4 | P0 5 | P0 6 | P0 1 | P0 2 | P0 3 | P0 4 | P0 5 | P0 6 |
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Limnococcus</i> sp. | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Botryococcus braunii</i> | X | | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | | Y | Y | | Y | | X | X | | X | X |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | | | | | | | | | X | | X | X | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euglena</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | X | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | Y | | X | Y | | | | | | | |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | | | | | | | X | X | | | | | X | | | | | | X | | | | | |
| <i>Achnanthes</i> sp. | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Eunotia</i> sp. | X | X | | X | | X | | | X | X | X | X | | | | | | | X | X | | | | |
| <i>Fragilaria</i> sp.1 | | | X | | | | | | X | X | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| <i>Navicula</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X | X | X | X | X | |
| <i>Pinnularia</i> sp. | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Surirella</i> sp. | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Synedra</i> sp. | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| <i>Mallomonas</i> sp. | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | X | X | | X | | X | X | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. | | | | X | | X | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | |

5.3.4 - Riqueza e Índices de Diversidade, Equitabilidade e de Dominância

Os valores de riqueza, ou seja, o número total de táxons registrados na análise quantitativa do fitoplâncton foram baixos e variaram entre 1 (P05, em maio/2020) a 22 táxons (P01 e P05, em fevereiro/2020). Os maiores valores foram registrados na campanha de fevereiro de 2020. Os índices de diversidade e equitabilidade seguiram o mesmo padrão registrado para a riqueza. O índice de dominância seguiu um padrão inverso, como seria esperado, e registrou os maiores valores na campanha de maio/2020, onde foram registrados os menores valores de riqueza, diversidade e equitabilidade (Quadro 5-9 e Figura 5-34).

Quadro 5-9 - Riqueza e Índices de diversidade de Shannon, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro (O) de 2019 (águas baixas), fevereiro (F) de 2020 (enchente), maio (M) de 2020 (águas altas) e julho (J) de 2020 (vazante).

| Pontos de coleta | Riqueza (S) | Diversidade (H') | Equitabilidade (J) | Dominância (D) |
|------------------|-------------|------------------|--------------------|----------------|
| P01O | 14 | 2,10 | 0,80 | 0,15 |
| P02O | 14 | 2,19 | 0,83 | 0,15 |
| P03O | 18 | 2,57 | 0,89 | 0,10 |
| P04O | 19 | 2,55 | 0,86 | 0,10 |
| P05O | 15 | 1,94 | 0,72 | 0,22 |
| P06O | 15 | 2,42 | 0,89 | 0,11 |
| P01F | 22 | 2,71 | 0,88 | 0,10 |
| P02F | 18 | 2,59 | 0,90 | 0,09 |
| P03F | 20 | 2,65 | 0,88 | 0,09 |
| P04F | 16 | 2,51 | 0,91 | 0,10 |
| P05F | 22 | 2,64 | 0,85 | 0,12 |
| P06F | 17 | 2,47 | 0,87 | 0,12 |
| P01M | 7 | 1,82 | 0,94 | 0,18 |
| P02M | 2 | 0,58 | 0,83 | 0,61 |
| P03M | 3 | 0,97 | 0,88 | 0,43 |
| P04M | 7 | 1,65 | 0,85 | 0,25 |
| P05M | 1 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| P06M | 3 | 0,98 | 0,89 | 0,40 |
| P01J | 9 | 2,13 | 0,97 | 0,13 |
| P02J | 7 | 1,77 | 0,91 | 0,19 |
| P03J | 7 | 1,66 | 0,85 | 0,22 |
| P04J | 8 | 1,87 | 0,90 | 0,18 |
| P05J | 9 | 2,08 | 0,95 | 0,14 |
| P06J | 10 | 1,85 | 0,80 | 0,23 |

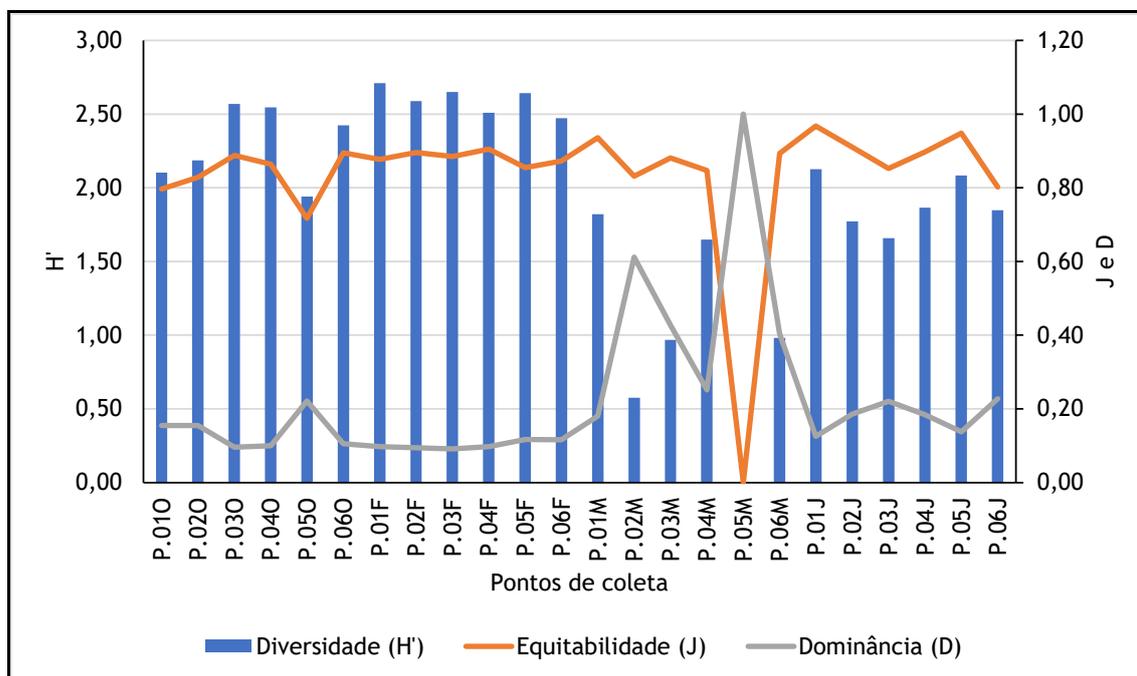


Figura 5-34 - Índices de diversidade de Shannon, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro (O) de 2019 (águas baixas), fevereiro (F) de 2020 (enchente), maio (M) de 2020 (águas altas) e julho (J) de 2020 (vazante).

5.3.5 - Análise de Similaridade de Bray Curtis

A similaridade na composição e abundância do fitoplâncton entre os seis pontos de amostragem, considerando-se as quatro campanhas realizadas (outubro/2019, fevereiro/2020, maio/2020 e julho/2020) foi relativamente baixa, em torno de 15%. Foram formados três agrupamentos: o primeiro foi composto pelos pontos amostrados na campanha de maio/2020 (cerca de 50% de similaridade), onde foram registrados os menores valores de densidade; o segundo grupo foi formado pelas amostras coletadas em julho-20 (38% de similaridade), onde também foram registrados baixos valores de densidade; o terceiro agrupamento foi composto pelas amostras das campanhas de outubro/2019 e fevereiro/2020 (cerca de 35% de similaridade), cujos valores de densidade foram próximos. Ainda neste agrupamento, em geral, houve a separação entre as amostragens de fevereiro (55% de similaridade) e outubro (Figura 5-35).

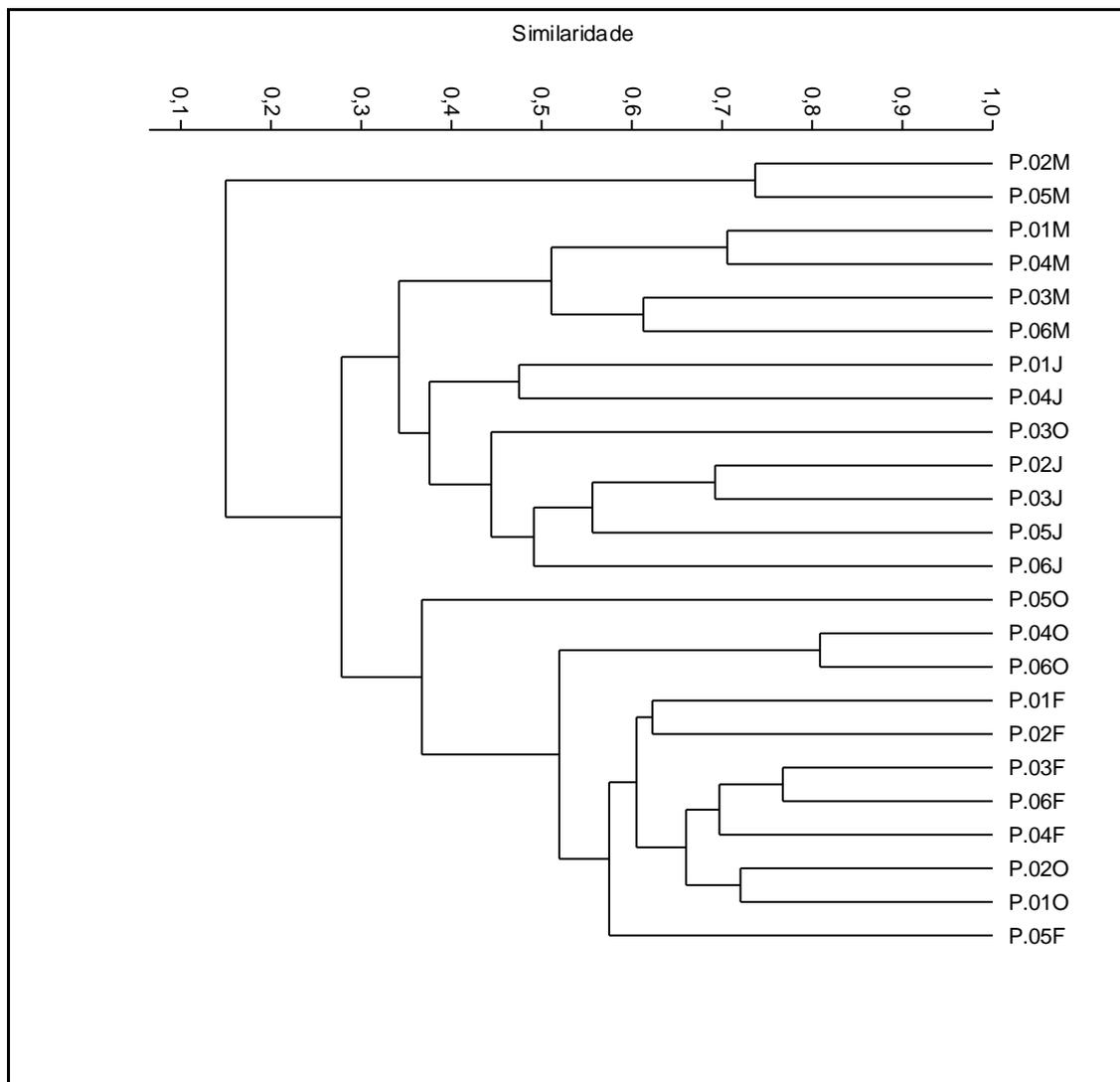


Figura 5-35 - Diagrama de similaridade de Bray-Curtis plotado para a comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro (O) de 2019 (águas baixas), fevereiro (F) de 2020 (enchente), maio (M) de 2020 (águas altas) e julho (J) de 2020 (vazante).
(Coeficiente cofenético: 0,8404).

5.3.6 - Análise de Correspondência Canônica (CCA)

Os resultados obtidos para a análise de correspondência canônica (CCA) entre a densidade das classes de algas e as variáveis ambientais de pH, turbidez, temperatura, condutividade, profundidade, transparência, sólidos totais dissolvidos (STD), fósforo total (PT), nitrogênio total (NT) e oxigênio dissolvido (OD) nos pontos amostrados na área de influência da PCH Cafesoca nas quatro campanhas (outubro/2019, fevereiro/2020, maio/2020 e julho/2020) são apresentados na **Figura 5-36**. Na análise da CCA aplicada nos pontos amostrados, a porcentagem total explicada pelos dois primeiros componentes nessa análise foi de 74,6% e as variáveis turbidez e nitrogênio

total (NT) foram as mais significativas, de acordo com o teste de Monte Carlo. As classes Cyanophyceae, Euglenophyceae, Treboxiophyceae, Cryptophyceae e Dinophyceae correlacionaram-se com as variáveis condutividade elétrica (Cond), turbidez (Turb) e sólidos totais dissolvidos (STD); as demais classes (Synurophyceae, Chlorophyceae, Zygnematophyceae e Bacillariophyceae) correlacionaram-se com as variáveis nitrogênio total (NT), fósforo total (PT), temperatura (Temp), oxigênio dissolvido (OD) e pH. Houve a separação entre os pontos amostrados na campanha de maio de 2020 dos demais pontos.

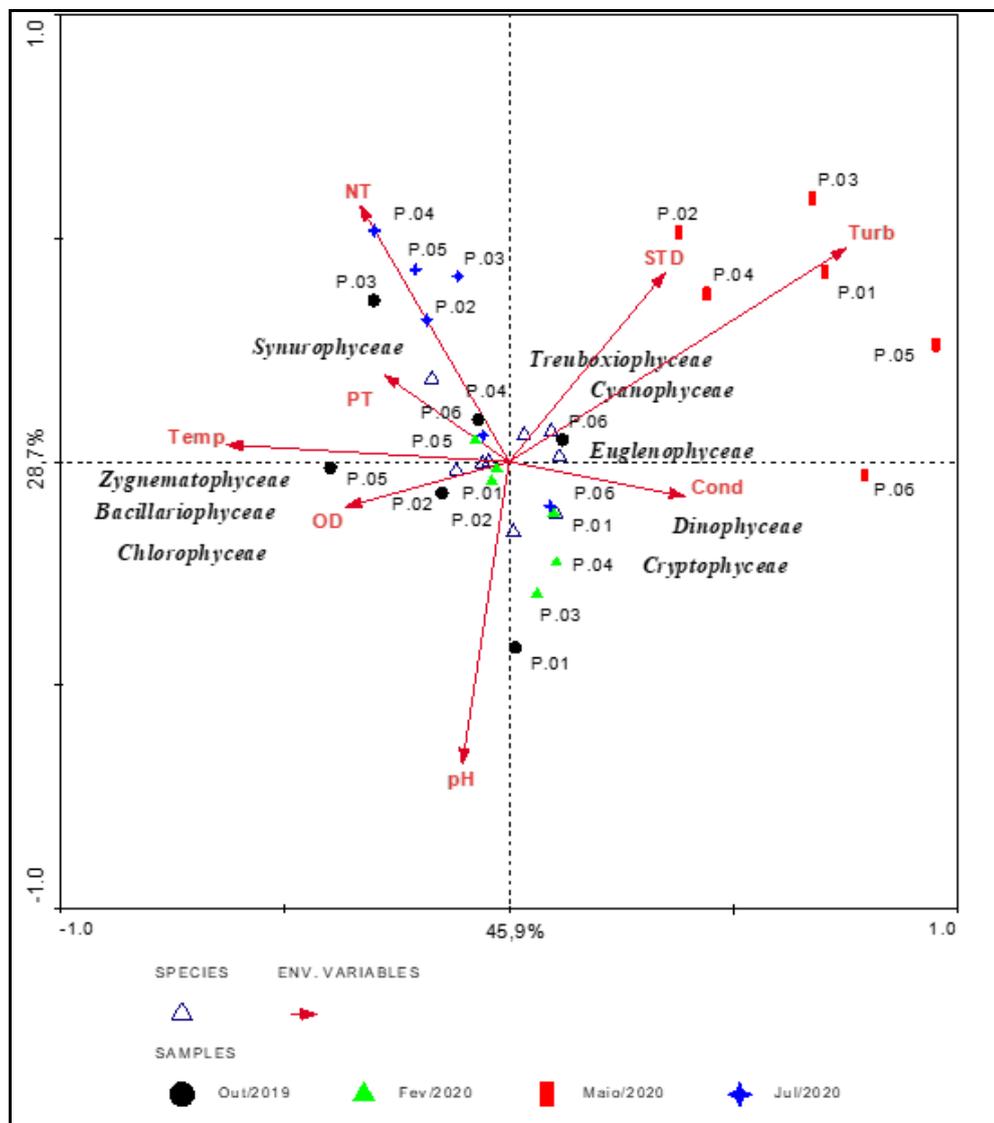


Figura 5-36 - Diagrama de ordenação da CCA entre as densidades das classes de algas fitoplanctônica e as variáveis ambientais: pH, turbidez, temperatura, condutividade, profundidade, transparência, sólidos totais dissolvidos (STDs), fósforo total (PT), nitrogênio total (NT) e oxigênio dissolvido (OD) nos pontos amostrados na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro de 2020 (enchente), maio de 2020 (águas altas) e julho de 2020 (vazante).

5.3.7 - Discussão - Comunidade Fitoplanctônica

Os estudos sobre o fitoplâncton na Amazônia, considerando a extensa área amazônica e a disponibilidade hídrica encontrada na região ainda são incipientes no que tange ao conhecimento da biodiversidade e ecologia das algas amazônicas (SILVEIRA JUNIOR, 2012).

Particularmente para o Estado do Amapá, os estudos envolvendo a comunidade fitoplanctônica ainda são escassos. No trabalho de conclusão de curso de Barros (2018), o autor apresenta uma síntese dos trabalhos realizados na região até 2018 (artigos e monografias) e que são apresentados a seguir:

- 1) O primeiro estudo para o conhecimento fitoplanctônico foi realizado em 1963 (FÖSTER, 1963), onde o pesquisador identificou 5 espécies de desmídias presentes no Rio Oiapoque;
- 2) DIAS (2007) desenvolveu um estudo ao sudoeste da Reserva Biológica do Lago Piratuba, na planície de inundação do Rio Araguari e identificou 178 táxons divididos entre 83 gêneros e 9 classes taxonômicas: Cyanophyceae, Crysophyceae, Xantophyceae, Bacillariophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Euglenoophyceae, Chlorophyceae e Zygnemaphyceae. As classes que apresentaram maior riqueza em valor percentual foram: Cianobactérias (28%), Clorofíceas (27%) e Diatomáceas (20%);
- 3) OLIVEIRA (2007) caracterizou a comunidade fitoplanctônica do Rio Araguari em dois períodos sazonais (seco e chuvoso) e identificou 112 táxons divididos em 8 classes. As classes com maior representatividade foram: Chlorophyceae (52 táxons), Bacillariophyceae (16 táxons) e Zygnemaphyceae (12 táxons) e Cyanophyceae (10 táxons);
- 4) SOUZA E MELO (2011), realizaram o levantamento taxonômico de desmídias no Lago Novo e identificaram 35 espécies de desmídias (23 do gênero *Staurostrum*, 7 do gênero *Staurodermus* e 5 do gênero *Xanthidium*);
- 5) SILVEIRA JUNIOR (2012) desenvolveu um estudo em trechos do Rio Amazonas e seus resultados mostraram a presença de 155 táxons divididos em 8 classes: Zygnematophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Ulvophyceae, Mediophyceae e Euglenophyceae. As classes com maior riqueza foram Zygnematophyceae (55, 48%) e Cyanophyceae (15, 48%);
- 6) CUNHA (2012) e CUNHA et al. (2013) realizaram trabalhos ao longo de 87 km nos Rios Falsino e Araguari e identificaram 185 táxons: Chlorophyta (71,9%), divisão Cyanophyta (14,6%), Bacillariophyta (10,9%), Chrysophyta (1,6%), Rhodophyta (1,0%). Do total de 185 táxons identificados, 174 somaram novas ocorrências para o estado do Amapá (CUNHA et al. 2013).

7) O trabalho mais recente na região é o de BARROS (2018), que estudou as cianobactérias na APA do Rio Curiaú e identificou 17 táxons, seis citados como potencialmente tóxicos e produtores de hepatotoxinas e neurotoxinas segundo a literatura.

Nas quatro campanhas realizadas a composição da comunidade fitoplanctônica foi típica de ambiente tropical, com predomínio das classes Zygnematomyceae e Bacillariophyceae. A predominância destas classes de algas também foi registrada nas campanhas anteriores, realizadas em novembro de 2015 e fevereiro de 2016, e também em alguns estudos realizados no estado do Amapá (BARROS, 2018).

As desmídias (classe Zygnematomyceae) as predominantes no presente estudo, constituem um grupo de algas muito importante quando considerada a riqueza e diversidade de espécies em inúmeros ambientes e habitats, bem como pela variedade de formas geométricas e padrões de decoração de parede (BROOK, 1981). São algas metafíticas, com adaptações à vida planctônica (MARGALEF, 1983) e que se desprendem facilmente de seu substrato em ambientes instáveis, com alguma correnteza. Além disso, são usualmente associadas a ambientes oligotróficos (SPIJKERMAN *et al.*, 1994).

As diatomáceas (classe Bacillariophyceae), segundo grupo mais representativo desse estudo, são algas comuns em ambientes lóticos, pois dependem da turbulência para se manterem em suspensão na coluna d'água e realizar a fotossíntese. Elas constituem um grupo de algas bastante diversificado, ocorrendo ao longo dos rios, estuários, lagos e oceanos, além de diversos substratos em ambientes terrestres. Essas algas possuem uma grande distribuição geográfica, sendo algumas espécies cosmopolitas e outras com distribuição restrita a nível regional (SALOMONI, 2004). A composição de diatomáceas é influenciada por diversos fatores, destacando-se o fluxo da água, a composição química do rio e a herbivoria. Muitas espécies têm ampla tolerância a mudanças no ambiente em que habitam, por isso, quando o meio é favorável, pode-se encontrar uma grande densidade de diatomáceas no ambiente aquático (SALOMONI, 2004). Assim como observado nos estudos anteriores realizados na região, os representantes bentônicos predominaram, como por exemplo, os gêneros *Eunotia*, *Fragilaria* e *Navícula*, considerados de ocorrência constante.

Considerando-se as quatro campanhas, a estrutura taxonômica da comunidade fitoplanctônica manteve o padrão de ocorrência registrado nos estudos realizados no Estado do Amapá, bem como naqueles realizados anteriormente nesse ambiente (2015, 2016). O fator meteorológico e

as características dos locais amostrados contribuíram para os baixos valores de densidade registrados, principalmente na campanha de maio/2020, período de cheia (águas altas).

A riqueza de táxons foi baixa, o que é um padrão verificado para os ecossistemas lóticos, devido à alta instabilidade do fluxo de água. Os valores obtidos para os índices de diversidade (próximos a 2,0 bits.ind⁻¹), equitabilidade (0,84 em média) e dominância (0,22, em média), indicam uma boa distribuição da comunidade fitoplanctônica no ambiente estudado.

Os baixos valores de densidade, aliado à lista de gêneros/espécies obtida na análise qualitativa do fitoplâncton indicam um ambiente ainda bem preservado e favorável ao desenvolvimento e manutenção da vida aquática.

5.4 - COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA

A seguir serão apresentados os dados da comunidade zooplanctônica, sendo abordados os seguintes parâmetros: composição, riqueza, frequência de ocorrência, densidade numérica, diversidade, equitabilidade, dominância, similaridade e correspondência canônica.

5.4.1 - Riqueza e Composição Taxonômica

O zooplâncton teve como principais componentes as espécies pertencentes aos filos Rotifera, Protozoa e Arthropoda. Os representantes deste último filo foram principalmente microcrustáceos das ordens Cladocera e Copepoda. Ocorreram ainda, em menor abundância, o meroplâncton, ou seja, aqueles organismos que apenas uma parte de suas vidas são planctônicas, representado pela classe Insecta e família Chironomidae.

Considerando as quatro campanhas foram identificados 43 táxons, sendo 16 representantes do grupo Protozoa, 15 do grupo Rotifera, 8 de Cladocera, 3 de Copepoda e 1 representante do grupo Meroplâncton. A maior riqueza de espécies zooplanctônicas foi registrada para o ponto P04 (25 espécies) e a menor riqueza nos pontos P02 e P06 (18 espécies) (**Quadro 5-10**).

Os táxons que ocorreram com maior frequência na PCH Salto Cafesoca durante as campanhas realizadas, sendo classificados como muito frequentes foram: os náuplios de Cyclopoida, o rotífero da Ordem Bdelloidea e os protozoários *Arcella hemisphaerica*, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis ecornis*, *Centropyxis marsupiformis*, *Centropyxis minuta*, *Diffugia lobostoma*, *Quadrullella symmetrica* e *Lesquereusia spiralis*, além dos Chironomidae, (**Quadro 5-10**).

Quadro 5-10 - Ocorrência dos táxons registrados para a comunidade zooplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020. FO (%) - frequência de ocorrência (proporção das estações de amostragem em que o táxon está presente).

| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | FO (%) | Classificação |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----------------|
| Cladocera | | | | | | | | |
| <i>Alonella dadayi</i> | | | X | X | | X | 50 | Frequente |
| <i>Alona guttata</i> | | | | | X | X | 33 | Pouco frequente |
| <i>Alona ossiani</i> | | | | X | | | 17 | Esporádica |
| <i>Bosminopsis brandorffi</i> | | | X | | | | 17 | Esporádica |
| <i>Bosminopsis deitersi</i> | X | X | | X | | X | 67 | Frequente |
| <i>Chydorus pubescens</i> | | | | X | | | 17 | Esporádica |
| <i>Daphnia gessneri</i> | | | | | X | | 17 | Esporádica |
| <i>Ilyocryptus spinifer</i> | | | | X | | | 17 | Esporádica |
| Copepoda | | | | | | | | |
| Calanoida | | | | | | | | |
| <i>Pseudodiaptomus gracilis</i> | | | | | | X | 17 | Esporádica |
| Copepoditos | X | | | X | | | 33 | Pouco frequente |
| Cyclopoidea | | | | | | | | |
| Copepoditos | | | X | X | X | X | 67 | Frequente |
| Náuplios | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| Harpacticoida | | | | | | | | |
| Copepoditos | X | | X | X | | X | 67 | Frequente |
| Náuplios | | | X | | | | 17 | Esporádica |
| Rotifera | | | | | | | | |
| <i>Cephalodella</i> sp. | | | | | X | | 17 | Esporádica |
| <i>Collotheca</i> sp. | | X | | | | | 17 | Esporádica |
| <i>Conochillus unicornis</i> | | | | X | | | 17 | Esporádica |
| <i>Euchlanis dilatata</i> | | | X | | | | 17 | Esporádica |
| <i>Filinia longiseta</i> | | | X | | | | 17 | Esporádica |
| <i>Keratella cochlearis</i> | X | | X | | X | | 50 | Frequente |
| <i>Lecane bulla</i> | X | | | X | | | 33 | Pouco frequente |
| <i>Lecane hastata</i> | X | | | | | | 17 | Esporádica |
| <i>Lecane ludwigi</i> | X | X | | X | X | | 67 | Frequente |
| <i>Lecane lunaris</i> | X | | | | | | 67 | Frequente |
| <i>Lecane papuana</i> | X | | | | | | 67 | Frequente |
| <i>Lecane proiecta</i> | X | X | | | | | 33 | Pouco frequente |
| <i>Lepadella patela</i> | X | | | X | | | 33 | Pouco frequente |
| <i>Testudinella patina</i> | | | | X | X | | 33 | Pouco frequente |

| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | FO (%) | Classificação |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------------|
| Bdelloidea | X | | X | X | X | X | 83 | Muito frequente |
| Protozoa | | | | | | | | |
| <i>Arcella costata</i> | | | | | X | | 17 | Esporádica |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | X | X | X | X | X | | 83 | Muito frequente |
| <i>Arcella vulgaris</i> | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| <i>Arcella mitrata</i> | | X | | X | | | 33 | Pouco frequente |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| <i>Centropyxis minuta</i> | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| <i>Cyclopyxis kahli</i> | | X | | | | | 17 | Esporádica |
| <i>Diffflugia acuminata</i> | | X | X | | X | X | 67 | Frequente |
| <i>Diffflugia corona</i> | | | X | | X | | 33 | Pouco frequente |
| <i>Diffflugia lobostoma</i> | X | | X | X | X | X | 83 | Muito frequente |
| <i>Diffflugia oblonga</i> | | X | | | | | 17 | Esporádica |
| <i>Euglypha filifera</i> | X | | X | | | X | 50 | Frequente |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| Meroplâncton | | | | | | | | |
| Chironomidae | X | X | X | X | X | X | 100 | Muito frequente |
| Riqueza total | 24 | 18 | 21 | 25 | 21 | 18 | | |

Entre as campanhas, verifica-se que os maiores valores de riqueza foram registrados durante os meses de maio e julho de 2020, ocorridos nos pontos P04, em maio/2020 (17 táxons) e P01, em julho/2020 (18 táxons). Já os menores valores, em geral, foram registrados nos meses de outubro/2019 e fevereiro/2020, sendo as menores riquezas registradas nos pontos P05 (outubro/2019) e P02 (maio/2020), com a contribuição de apenas 3 espécies. Na maioria dos pontos amostrados, o grupo Protozoa foi o que apresentou o maior número de espécies (Figura 5-37).

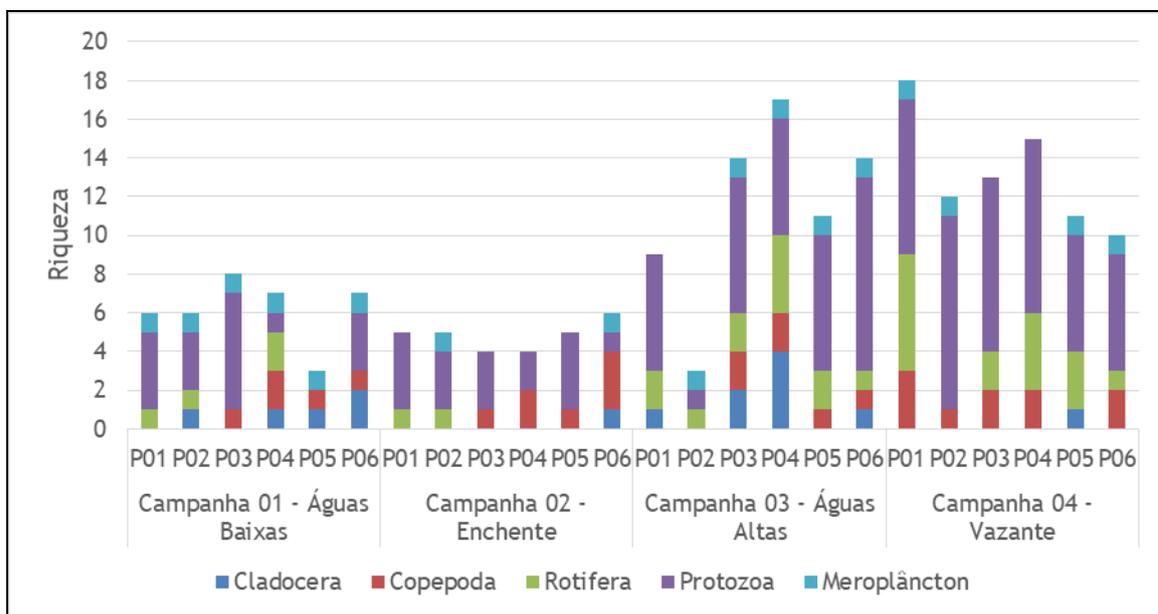


Figura 5-37 - Riqueza de espécies registrada para a comunidade zooplânctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de outubro de 2019 a julho de 2020.

5.4.2 - Densidade Numérica

Os maiores valores de densidade numérica também foram registrados durante os meses de maio e julho de 2020. Entre estes, os maiores valores foram de 37.780 e 41.160 ind.m⁻³, registrados nos pontos P03 e P06, respectivamente, em maio de 2020. Já os menores valores foram registrados na campanha de fevereiro de 2020, nos pontos P03 (542 ind.m⁻³), P05 (237 ind.m⁻³) e P06 (570 ind.m⁻³) (Figura 5-38 e Quadro 5-11).

Assim como mencionado para a riqueza de espécies, maiores abundâncias relativas foram registradas para o grupo Protozoa na maioria dos pontos amostrados (Figura 5-38).

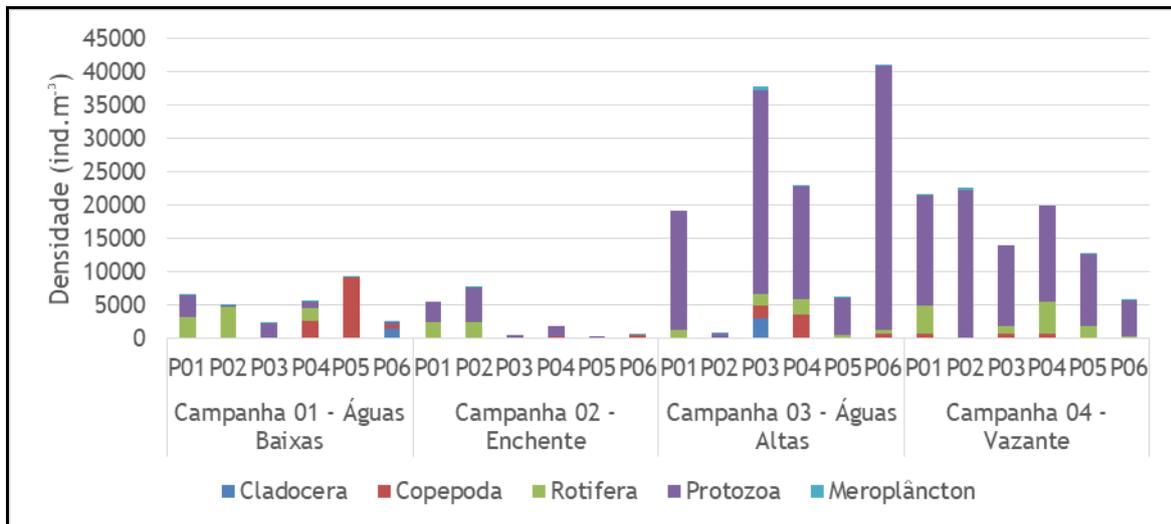


Figura 5-38 - Densidade numérica (ind.m⁻³) registrada para os grupos da comunidade zooplânctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

Quadro 5-11 - Densidade numérica (ind.m⁻³) registrada para a comunidade zooplancônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

| Táxons | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|-----|-----|----------|----------|----------|---------------------|-----|---------|-----|-----|---------|------------------------|-----|------|------|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 |
| Cladocera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alonella dadayi</i> | | | | | | 25 | | | | | | | | | 3000 | 40 | | | | | | | | |
| <i>Alona guttata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | | | | | 10 | |
| <i>Alona ossiani</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | | | | |
| <i>Bosminopsis brandorffi</i> | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | | | | | |
| <i>Bosminopsis deitersi</i> | | | | 67 | | 150 0 | | | | | | 10 0 | 4 | | | | | | | | | | | |
| <i>Chydorus pubescens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | | | | |
| <i>Daphnia gessneri</i> | | | | | 67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ilyocryptus spinifer</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | | | | |
| Sub-total Cladocera | 0 | 0 | 0 | 67 | 67 | 152 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 0 | 4 | 0 | 3040 | 160 | 0 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| Copepoda | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calanoida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudodiaptomus gracilis</i> | | | | | | | | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Copepoditos | | | | 67 | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | |
| Cyclopoida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Copepoditos | | | 67 | 400 | 213 3 | 600 | | | 16 7 | | 10 | 10 0 | | | | 320 | 30 | | | | | | | 10 |
| Náuplios | | | | 200 0 | 700 0 | | | | | 100 | 33 | 100 | | | 600 | 3000 | | 600 | | | | | | |

| Táxons | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|----------|----|----------|----------|-----|---------------------|----------|-----|-----|-----|-----|------------------------|------|------|------|-----|------|--------------------|-----|------|------|------|-----|
| Harpacticoida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Copepoditos | | | | | | | | | 100 | | 100 | | | 60 | 80 | | | 120 | | 120 | 120 | | 25 | |
| Núplios | | | | | | | | | | | | | | 1200 | | | | | | | | | | |
| Sub-total Copepoda | 0 | 0 | 67 | 246 7 | 913 3 | 600 | 0 | 0 | 167 | 200 | 43 | 320 | 0 | 0 | 1860 | 3400 | 30 | 600 | 760 | 120 | 720 | 720 | 0 | 35 |
| Rotifera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cephalodella</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | |
| <i>Collotheca</i> sp. | | | | | | | | 250 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Conochillus unicornis</i> | | | | 100 0 | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euchlanis dilatata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | |
| <i>Filinia longiseta</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | |
| <i>Keratella cochlearis</i> | | | | | | | | | | | | | 600 | | 600 | | | | | | | | 600 | |
| <i>Lecane bulla</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | 1200 | | | | 600 | | |
| <i>Lecane hastata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | | | | |
| <i>Lecane ludwigi</i> | 320 0 | 480 0 | | 100 0 | | | | | | | | | | | | 600 | | | | | | 1800 | 600 | |
| <i>Lecane lunaris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | | | 250 | |
| <i>Lecane papuana</i> | | | | | | | | | | | | | 600 | | | | | | | | | | | |
| <i>Lecane proiecta</i> | | | | | | | | | | | | | | 20 | | | | 600 | | | | | | |
| <i>Lepadella patela</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | 1200 | | | |
| <i>Testudinella patina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | 300 | | | | | | | |
| Bdelloidea | | | | | | | | 250 0 | | | | | | | 1200 | 600 | 150 | 600 | 600 | | | 1200 | | |
| Sub-total Rotifera | 320 0 | 480 0 | 0 | 200 0 | 0 | 0 | 250 0 | 250 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1200 | 20 | 1800 | 2400 | 450 | 600 | 4200 | 0 | 1200 | 4800 | 1800 | 250 |
| Protozoa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Arcella costata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | |

| Táxons | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 27 | | | | | | 10 | 167 | | | 20 | | | | 4800 | | | 2400 | | | 600 | 600 | | |
| <i>Arcella mitrata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | | | 600 | | | |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 160 | 20 | 100 | | | 100 | 333 | 250 | 167 | 150 | 20 | 100 | 1080 | 600 | 1200 | 1200 | 180 | 1800 | 6600 | 9600 | 3000 | 5400 | 6600 | 125 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | | 160 | 133 | 100 | | | 167 | 250 | 42 | 50 | 13 | | 3000 | | 5400 | 600 | 165 | 5400 | 1200 | 4200 | 1200 | 2400 | 1200 | 125 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | | | | | | | | | | | | | 600 | | 4200 | 1800 | 300 | 1800 | | 1800 | 1800 | 1200 | 1200 | 750 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3600 | 4200 | 600 | 1800 | 2400 | 600 | 175 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 27 | | | | | | | | | | | | | | 1800 | | 300 | 2400 | 240 | 1800 | 1200 | 600 | | |
| <i>Cyclopyxis kahli</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | | |
| <i>Diffflugia acuminata</i> | | 12 | 67 | | | | | | | | 20 | | | | | | | | 600 | | | | | |
| <i>Diffflugia corona</i> | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | | | | | |
| <i>Diffflugia lobostoma</i> | | | | | | | | | | | | | 2400 | | 1200 | 600 | 600 | 1200 | 17 | | 600 | 600 | | 250 |
| <i>Diffflugia oblonga</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | | | | |
| <i>Euglypha filifera</i> | | | | | | | | | | | | | 600 | | | | | 1200 | 1200 | | 1200 | | | |
| <i>Quadrulella symmetrica</i> | 160 | | 100 | | | 25 | | | | | | | 600 | | 1200 | 1200 | | 3000 | 2400 | 1800 | 600 | 600 | 600 | |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | | | 17 | | | 100 | 250 | | 167 | | | | | | | | 300 | | 600 | 600 | | 600 | | 250 |
| Sub-total Protozoa | 325 | 192 | 222 | 100 | 0 | 225 | 301 | 516 | 37 | 155 | 19 | 10 | 1800 | 60 | 3060 | 1680 | 555 | 3960 | 1645 | 2220 | 1200 | 1440 | 1080 | 550 |
| | 3 | | 7 | 0 | | | 0 | 7 | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Meroplâncton | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chironomidae | 107 | 40 | 10 | 17 | 67 | 15 | | 42 | | | | 50 | | 10 | 480 | 200 | 15 | 240 | 60 | 240 | | | 40 | 25 |
| Sub-total Meroplâncton | 107 | 40 | 10 | 17 | 67 | 15 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 10 | 480 | 200 | 15 | 240 | 60 | 240 | 0 | 0 | 40 | 25 |
| Densidade total | 656 | 503 | 230 | 555 | 926 | 236 | 551 | 770 | 54 | 175 | 23 | 57 | 1920 | 63 | 3778 | 2296 | 604 | 4116 | 2147 | 2256 | 1392 | 1992 | 1265 | 581 |
| | 0 | 2 | 3 | 0 | 7 | 5 | 0 | 9 | 2 | 0 | 7 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

5.4.3 - Índices de Diversidade

No geral, os maiores valores de diversidades de espécies foram registrados nas campanhas de maio e julho de 2020, nos pontos P03, em maio (2,14 bits.ind⁻¹) e P01, P03 e P04, em julho (2,22, 2,35 e 2,36 bits.ind⁻¹, respectivamente). Os menores valores, no entanto, foram registrados para os pontos P05, em outubro de 2019 e P02, em maio (0,09 e 0,22 bits.ind⁻¹, respectivamente), nos quais foram registradas as maiores dominâncias de espécies (0,97 e 0,91). Para o índice de equitabilidade, os maiores valores foram registrados nos pontos P03 (0,93) e P06 (0,90), em fevereiro de 2020 e nos pontos P03 (0,92) e P04 (0,87), em julho de 2020 (Quadro 5-12 e Figura 5-39).

Quadro 5-12 - Índices de de diversidade de Shannon, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade zooplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de outubro de 2019 (águas baixas), fevereiro (enchente), maio (águas altas) e julho (vazante) de 2020.

| | | Shannon-Wiener | Equitabilidade | Dominância |
|---------------------------|-----|----------------|----------------|------------|
| Campanha 01- Águas Baixas | P01 | 1,41 | 0,72 | 0,27 |
| | P02 | 0,81 | 0,45 | 0,48 |
| | P03 | 1,18 | 0,57 | 0,38 |
| | P04 | 1,62 | 0,78 | 0,22 |
| | P05 | 0,09 | 0,08 | 0,97 |
| | P06 | 1,03 | 0,53 | 0,47 |
| Campanha 02 - Enchente | P01 | 1,00 | 0,62 | 0,42 |
| | P02 | 1,21 | 0,75 | 0,32 |
| | P03 | 1,29 | 0,93 | 0,29 |
| | P04 | 0,56 | 0,40 | 0,74 |
| | P05 | 1,26 | 0,78 | 0,37 |
| | P06 | 1,62 | 0,90 | 0,22 |
| Campanha 03 - Águas Altas | P01 | 1,42 | 0,64 | 0,36 |
| | P02 | 0,22 | 0,20 | 0,91 |
| | P03 | 2,14 | 0,79 | 0,16 |
| | P04 | 1,79 | 0,62 | 0,30 |
| | P05 | 1,90 | 0,79 | 0,19 |
| | P06 | 1,94 | 0,73 | 0,23 |
| Campanha 04 - Vazante | P01 | 2,22 | 0,77 | 0,16 |
| | P02 | 1,84 | 0,74 | 0,24 |
| | P03 | 2,35 | 0,92 | 0,11 |
| | P04 | 2,36 | 0,87 | 0,13 |
| | P05 | 1,68 | 0,70 | 0,30 |
| | P06 | 1,75 | 0,76 | 0,21 |

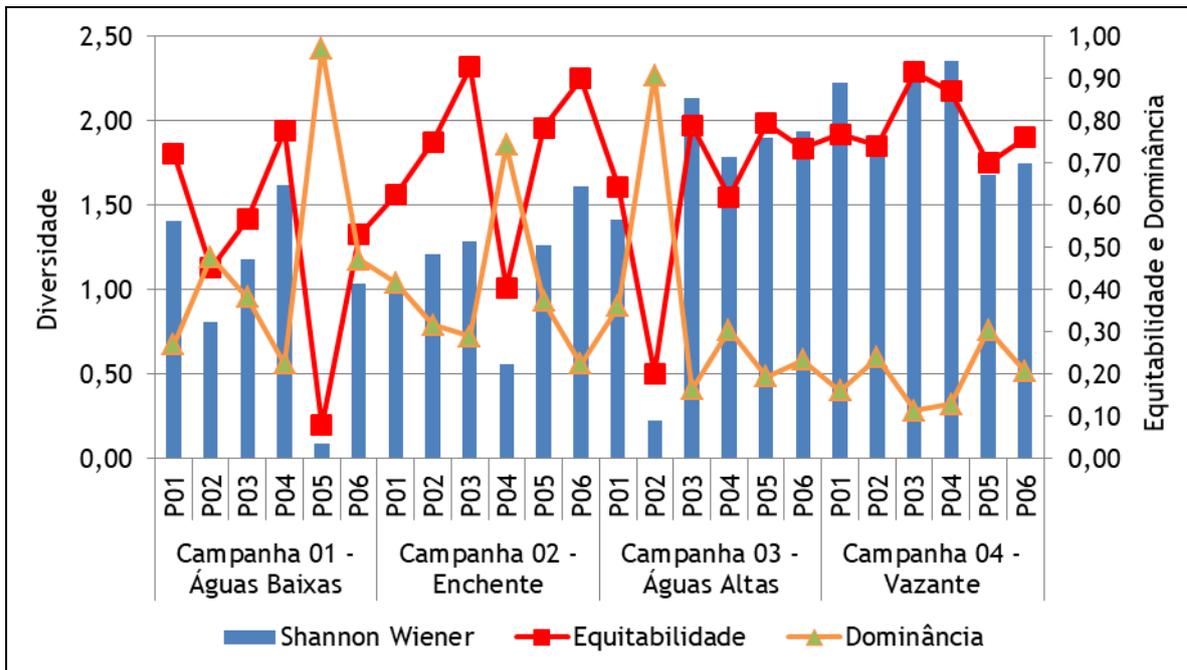
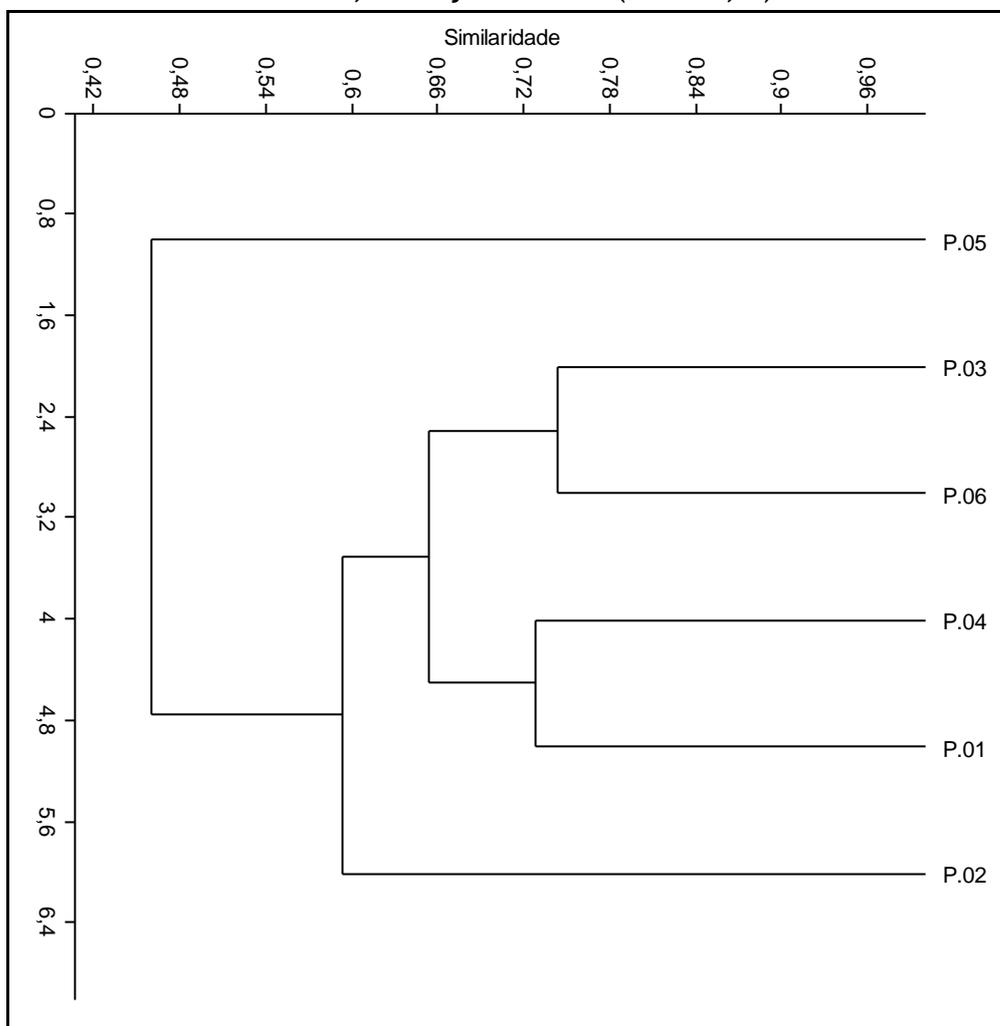


Figura 5-39 - Índices de diversidade de Shannon, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade zooplânctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

5.4.3.1 - Análise de Similaridade de Bray Curtis

A análise de similaridade, plotada com os resultados dos dados quantitativos da comunidade zooplânctônica amostrada durante as quatro campanhas, mostrou elevada similaridade entre os pontos P03 e P06 (~75%) e os pontos P01 e P04 (~75%). Entre esses quatro pontos foi registrada uma similaridade de aproximadamente 65%. Os pontos P02 e P05 foram os mais dissimilares e não foram agrupados aos demais. Para estes, foram registrados os menores valores de densidade (Figura 5-40).

Figura 5-40 - Diagrama de similaridade de Bray-Curtis plotado para a comunidade zooplânctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020 (coef. = 0,90).



5.4.4 - Análise de Correspondência Canônica (CCA)

Os resultados obtidos para a análise de correspondência canônica (CCA) entre a densidade de Rotifera, Cladocera, Copepoda, Protozoa e Meroplâncton e as variáveis ambientais de sólidos totais dissolvidos (STD), turbidez (turb), condutividade elétrica (cond), nitrogênio total (NT), fósforo total (PT), pH, temperatura da água (Temperat) e oxigênio dissolvido (OD) nos pontos amostrados na PCH Salto Cafesoca estão apresentados na **Figura 5-41**. A porcentagem total explicada pelos dois primeiros componentes nessa análise foi de 86,1%. As variáveis temperatura e nitrogênio total foram significativas, de acordo com o teste de Monte Carlo. Os grupos Protozoa e Cladocera foram correlacionados com os valores de turbidez e sólidos totais e com a maioria dos pontos amostrados em maio e julho de 2020. Já os grupos Copepoda e Meroplâncton foram

associados aos valores de nitrogênio total, fósforo total, condutividade e pH e com a maioria dos pontos amostrados em outubro de 2019. Já o grupo Rotifera foi correlacionado às variáveis temperatura e oxigênio dissolvido e com a maioria dos pontos amostrados em fevereiro de 2020.

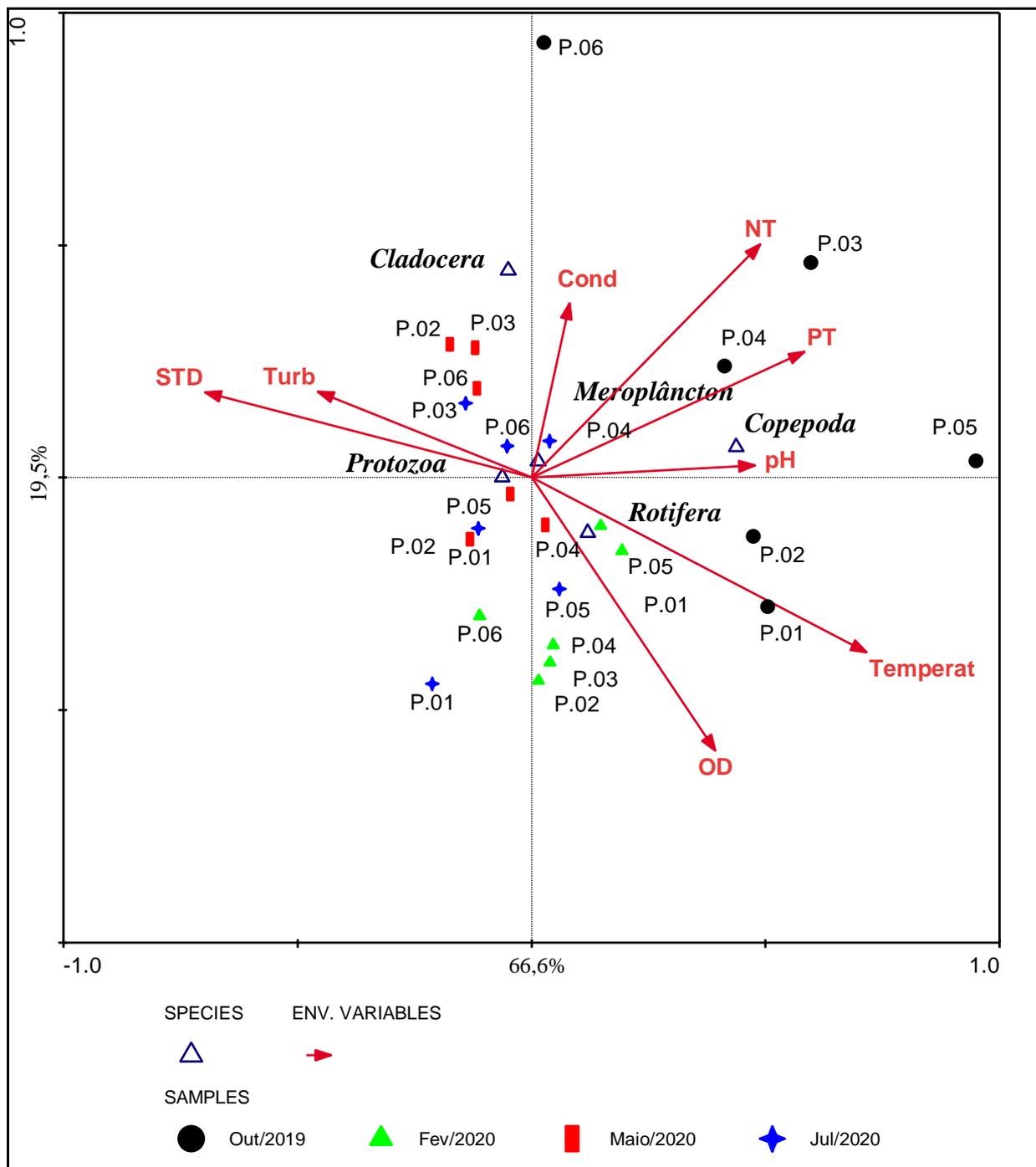


Figura 5-41 - Diagrama de ordenação da CCA entre as densidades dos principais grupos da comunidade zooplancônica e as variáveis ambientais: pH, turbidez, temperatura, condutividade, turbidez, sólidos totais dissolvidos, nitrogênio total e oxigênio dissolvido, na área de influência da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

5.4.5 - Discussão - Comunidade Zooplanctônica

A comunidade zooplanctônica amostrada na área de influência da PCH Salto Cafesoca foi representada com baixas riquezas e diversidades em todas as campanhas realizadas, o que é um padrão comumente verificado para os ecossistemas lóticos, devido à alta instabilidade do fluxo de água e aos substratos pobres em nutrientes e matéria disponível (WETZEL, 2001).

A característica lótica dos pontos amostrados desfavorece o desenvolvimento do zooplâncton, favorecendo apenas algumas espécies, de hábito oportunista, como por exemplo, os protozoários, que foram representados com maior número de táxons na maioria dos pontos amostrados neste estudo, considerando as quatro campanhas. Os protozoários são de ampla ocorrência e distribuição geográfica, geralmente são associados ao sedimento e regiões litorâneas, e sua dominância em ecossistemas lóticos se dá pela constante ressuspensão dos mesmos para a coluna d'água (LANSAC-TÔHA et al., 2004).

Os valores de densidade registrados na PCH Salto Cafesoca também foram maiores para os protozoários. Esse fato é ratificado pelos resultados de riqueza e composição taxonômica verificados, demonstrando a grande dominância do microzooplâncton, também em termos de número de indivíduos, na área amostrada. Devido à instabilidade dos fatores hidrológicos nos ecossistemas lóticos, as comunidades zooplanctônicas que neles se desenvolvem geralmente apresentam um número reduzido de organismos e baixa biomassa comparadas às dos ecossistemas lênticos, com predominância de formas de tamanho pequeno, como protozoários, rotíferos, cladóceros pertencentes à família Chydoridae e estágios juvenis de copépodes (náuplios e copepoditos) (SERAFIM-JÚNIOR et al., 2003).

Nos sistemas lóticos as rotas heterotróficas são de grande importância, enquanto as oportunidades para a fotossíntese são menores (VANNOTE et al., 1980). Os pequenos rios recebem afluxos significativos de detritos acarretando a diminuição do crescimento de algas pelo sombreamento do dossel (SUMMER e FISHER, 1979). Nesses ecossistemas, os protozoários são os mais importantes consumidores de bactérias (CORNO et al., 2008; BELL et al., 2010). Isso sugere que mais importante que a cadeia alimentar fitoplanctônica, a teia microbiana pode ser a principal fonte de energia e ciclagem dos nutrientes no rio analisado.

Considerando a variação temporal da comunidade zooplanctônica, nota-se que os maiores valores de riqueza, densidade e de diversidade de espécies foram registrados nas últimas campanhas, realizadas em maio e julho de 2020. Esse aumento do número de organismos e da ocorrência de espécies registrados para o grupo Protozoa, foi representado por espécies oportunistas e

adaptadas a ambientes com características ambientais limitantes. Esse resultado foi corroborado pela análise de correspondência canônica (CCA) que associou a campanha de maio de 2020 com os protozoários e aos valores de turbidez e sólidos totais dissolvidos, os quais foram maiores durante as campanhas, desfavorecendo a sobrevivência dos demais grupos zooplanctônicos, por serem altamente sensíveis às alterações da coluna d'água.

5.5 - COMUNIDADE BENTÔNICAS

A seguir serão apresentados os dados da comunidade de macroinvertebrados bentônicos e abordados os seguintes parâmetros: composição, riqueza, frequência de ocorrência, densidade numérica, diversidade, equitabilidade, dominância, similaridade e correspondência canônica.

5.5.1 - Riqueza e Composição Taxonômica

A composição taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos registrada nos seis pontos da PCH Salto Cafesoca, durante as campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020, pode ser observada no **Quadro 5-13**. No total foram identificados 36 táxons, distribuídos em quatro filos: Annelida (6 táxons), Arthropoda (28 táxons), Mollusca (1 táxon) e Nematoda (1 táxon). O filo Arthropoda foi o mais representativo, correspondendo a 78% da riqueza total registrada, sendo todos representantes da classe Insecta. A ordem Diptera foi a mais representativa entre os insetos aquáticos, representada, basicamente, pela família Chironomidae com 20 táxons, principalmente da subfamília Chironominae.

Os valores da riqueza taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos registrados em cada campanha podem ser observados na **Figura 5-42**. Os maiores valores da riqueza taxonômica foram registrados nas campanhas realizadas em outubro/2019 e fevereiro/2020, com 18 táxons registrados em ambas. O menor valor, por sua vez, foi registrado na campanha de maio/2020 com 4 táxons.

Ao analisar separadamente os pontos de amostragem (**Figura 5-43**) nota-se que na maioria, os maiores valores da riqueza taxonômica foram registrados nas campanhas de outubro/2019 e julho/2020. Sendo esses maiores valores da riqueza registrados nos pontos P06 com 10 táxons em outubro-19 e P02 com 9 táxons em fevereiro/2020 e os menores valores nos pontos P02 e P06 com 0 táxon na campanha de maio/2020.

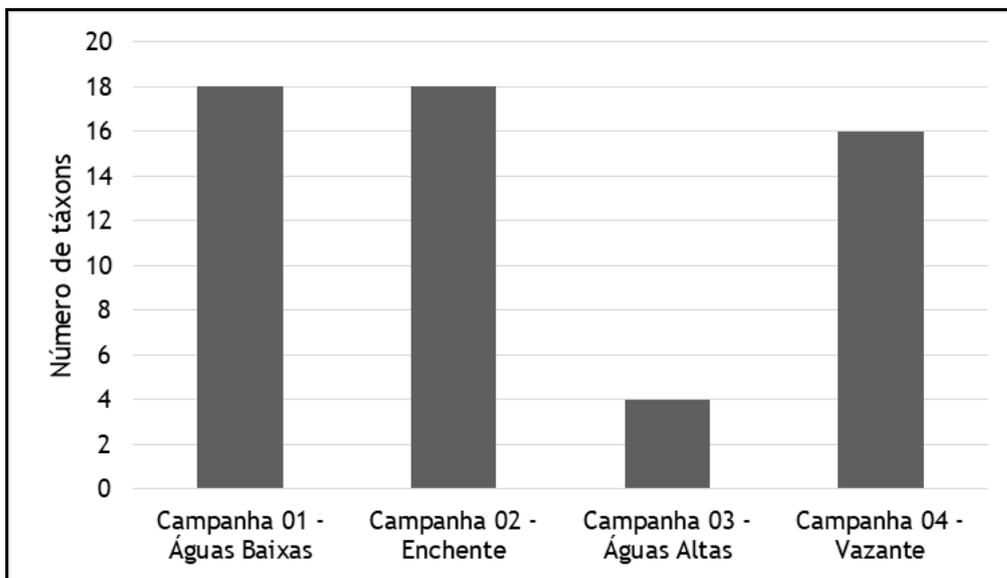


Figura 5-42 - Riqueza taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos registrada na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

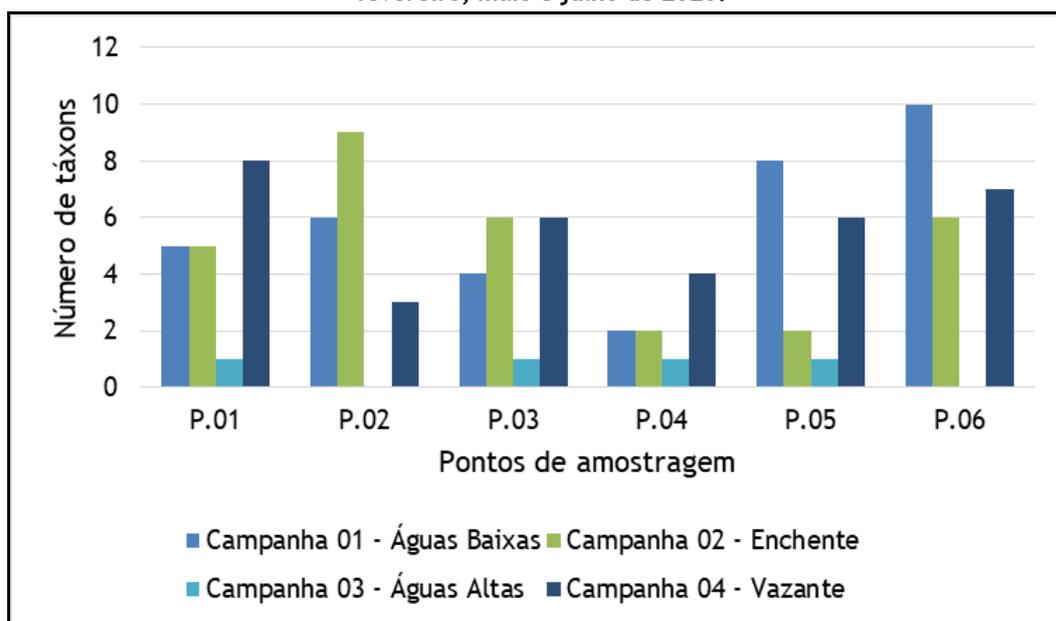


Figura 5-43 - Riqueza da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

Quadro 5-13- Composição taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

| Filo | Classe | Ordem | Família | Subfamília | Gênero/Espécie | Outubro de 2019 | Fevereiro de 2020 | Mai de 2020 | Julho de 2020 | | | |
|------------|------------|-------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|---------------|---|---|---|
| Annelida | Clitellata | Haplotaxida | Alluroididae | | | | | | X | | | |
| | | | Naididae | Naidinae | <i>Pristina</i> sp. | | X | | | | | |
| | | | | Tubificinae | | X | X | | X | | | |
| | | | Narapidae | | <i>Narapa bonettoi</i> | X | X | | | | | |
| | | | Rhynchobdellida | Glossiphoniidae | <i>Helobdella</i> sp. | | X | | | | | |
| | Polychaeta | | | | X | X | X | X | | | | |
| Arthropoda | Insecta | Coleoptera | Elmidae | | <i>Hexacylloepus</i> sp. | | X | | | | | |
| | | | | | <i>Neelmis</i> sp. | X | | | | X | | |
| | | | | | <i>Stegoelmis</i> sp. | | | | | | X | |
| | | | | | | | X | X | | | X | |
| | | | | | Diptera | Ceratopogonidae | Ceratopogoninae | | X | X | | X |
| | | | | | | Chironomidae | Chironominae | <i>Axarus</i> sp. | | | | X |
| | | | | | | | | <i>Beardius</i> sp. | | X | | |
| | | | | | | | | <i>Chironomus</i> sp. | X | | | |
| | | | | | | | | <i>Complexo Harnischia</i> | X | | | |
| | | | | | | | | <i>Cryptochironomus</i> sp. | X | | | X |
| | | | | | | | | <i>Endotribelos</i> sp. | X | | | |
| | | | | | | | | <i>Fissimentum</i> sp. | X | | | X |
| | | | | | | | | <i>Manoa</i> sp. | | X | | |
| | | | | | | | | <i>Parachironomus</i> sp. | X | | | |
| | | | | | | | | <i>Polypedilum</i> sp. | | X | X | X |
| | | | | <i>Robackia</i> sp. | | X | | | | | | |
| | | | | <i>Tanytarsus</i> sp. | X | X | | X | | | | |
| | | | | <i>Saetheria</i> sp. | X | | | | | | | |

PCH SALTO CAFESOCA

Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água

3049-00-MLM-RL-0004-00
Fevereiro de 2021 Rev. n°00

| Filo | Classe | Ordem | Família | Subfamília | Gênero/Espécie | Outubro de 2019 | Fevereiro de 2020 | Mai de 2020 | Julho de 2020 |
|---------------|------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------------------|-----------------|-------------------|-------------|---------------|
| | | | | Orthoclaadiinae | <i>Cricotopus</i> sp. | | X | | |
| | | | | | <i>Lopescladius</i> sp. | X | | | |
| | | | | Tanypodinae | <i>Djalmabatista</i> sp. | X | | | X |
| | | | | | <i>Djalmabatista pulchra</i> | | X | | |
| | | | | | <i>Coelotanypus</i> sp. | X | X | | |
| | | | | | <i>Labrundinia</i> sp. | X | X | | X |
| | | | | | <i>Monopelopia</i> sp. | | | | X |
| | | | Simuliidae | | <i>Simulium</i> sp. | | | X | |
| | | Ephemeroptera | Polymitarcyidae | | <i>Campsurus</i> sp. | | | X | |
| | | Trichoptera | Leptoceridae | | | | | | X |
| Mollusca | Gastropoda | | | | <i>Pomacea</i> sp. | | | | X |
| Nematoda | | | | | | X | X | | |
| Riqueza total | | | | | | 18 | 18 | 4 | 16 |

5.5.2 - Densidade Numérica e Frequência de Ocorrência

Entre as campanhas de amostragem o maior valor de densidade foi registrado na campanha de fevereiro/2020 com 4009 ind.m⁻² e o menor valor na campanha de maio/2020 com 36 ind.m⁻² (Figura 5-44). Em relação aos pontos de amostragem, o maior valor de densidade numérica foi registrado para o ponto P02 com um total de 2963 ind.m⁻² em fevereiro/2020 e os menores valores foram registrados nos pontos P02 e P06 com 0 ind.m⁻² em maio/2020 (Figura 5-45). Dentre todos os táxons registrados *Tanytarsus* sp. (Chironomidae) foi o táxon com a maior densidade, com 2963 ind.m⁻² registrados no ponto P02 em fevereiro/2020 (Quadro 5-14).

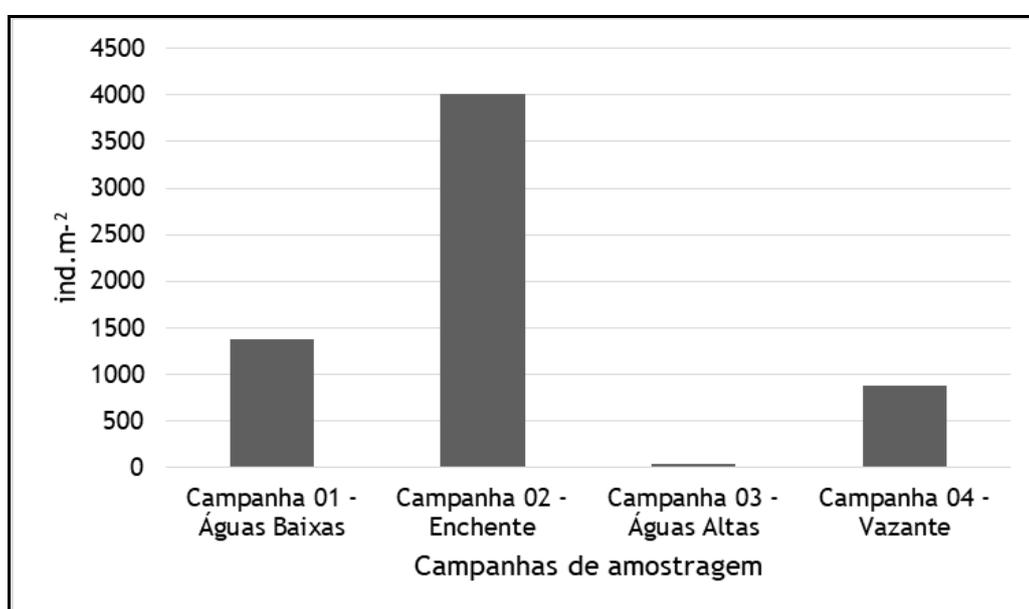


Figura 5-44 - Densidade numérica (ind.m⁻²) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos registrada na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

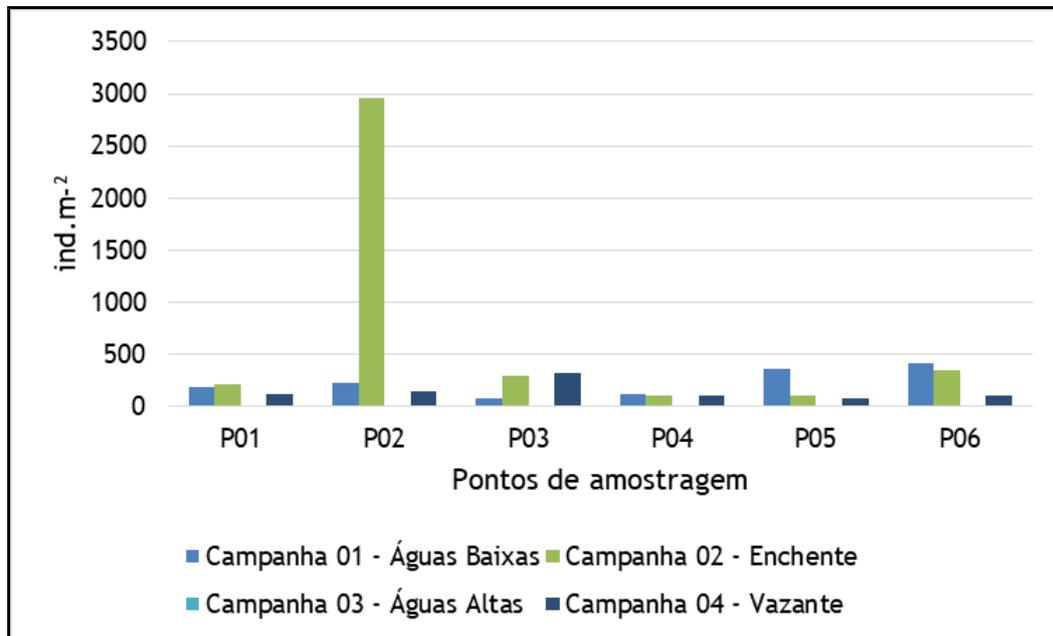


Figura 5-45- Densidade numérica (ind.m⁻²) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

Quadro 5-14 - Densidade numérica (ind.m⁻²) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em todos os seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

| Táxons | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 |
| Alluroididae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pristina</i> sp. | | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | 18 |
| Tubificinae | 44 | | | | | | 9 | | | | 9 | | | | | | | | 9 | | | 44 | 9 | |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 71 | | | | 35 | 115 | 133 | 35 | 186 | | | 186 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Helobdella</i> sp. | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Polychaeta | | | 44 | 106 | 141 | 159 | | | | 88 | 97 | 44 | | | | | 9 | | | | 44 | 27 | | |
| Elmidae | | | | | | | | | 27 | | | 88 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hexacylloepus</i> sp. | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Neelmis</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 186 | | | 27 | |
| <i>Stegoelmis</i> sp. | | 9 | | | 27 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | |
| Ceratopogoninae | | | | | | 9 | 18 | 9 | 9 | | | | | | | | | 18 | | | 27 | 9 | 27 | |
| <i>Axarus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | |
| <i>Beardius</i> sp. | | | | | | | | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Chironomus</i> sp. | 18 | | 18 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Complexo Harnischia</i> | | 62 | | | | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cryptochironomus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | | | | | | |
| <i>Endotribelos</i> sp. | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Fissimentum</i> sp. | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | 9 | |
| <i>Manoa</i> sp. | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Parachironomus</i> sp. | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | Águas baixas (out/2019) | | | | | | Enchente (fev/2020) | | | | | | Águas altas (mai/2020) | | | | | | Vazante (jul/2020) | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|-----|----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|----|-----|-----|------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|-----|-----|-----|----|-----|
| <i>Polypedilum</i> sp. | | | | | | | | 53 | | | | | | | | 9 | | | 18 | 35 | | | | 9 |
| <i>Robackia</i> sp. | | | | | | | | | 9 | | | 9 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | | 9 | | | 9 | 9 | 18 | 2750 | | | | | | | | | | | 4 | 97 | 9 | | 9 | 9 |
| <i>Saetheria</i> sp. | | 18 | | | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cricotopus</i> sp. | | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lopescladius</i> sp. | | 97 | | | | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Djalmabatista</i> sp. | 27 | | 9 | | | | 27 | | | | | | | | | | | | 18 | | | | | |
| <i>Djalmabatista pulchra</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coelotanypus</i> sp. | | | 9 | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Labrundinia</i> sp. | | 27 | | | 80 | 9 | | 53 | | | 9 | | | | | | | | 27 | | 80 | | | 18 |
| <i>Monopelopia</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 9 | | |
| <i>Simulium</i> sp. | | | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Campsurus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | |
| Leptoceridae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | |
| <i>Pomacea</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | | |
| Nematoda | | | | | 0 | 9 | | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 186 | 221 | 80 | 115 | 363 | 407 | 205 | 2963 | 293 | 97 | 106 | 345 | 9 | 0 | 9 | 9 | 9 | 0 | 121 | 141 | 320 | 106 | 81 | 108 |

5.5.3 - Frequência de Ocorrência

Em relação à frequência de ocorrência de cada táxon nos pontos de amostragem, considerando as quatro campanhas (outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020) a maioria dos táxons foi classificada como de ocorrência “esporádica” e “pouco frequente”. Somente 4 táxons foram classificados como “Muito frequente”, sendo estes: *Narapa bonettoi*, Ceratopogoninae, *Tanytarsus* sp. e *Labrundinia* sp., e sendo este último registrado em todos os pontos de amostragem (Quadro 5-15).

Quadro 5-15- Frequência de ocorrência (FO%) dos táxons da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em todos os seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca considerando as campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020.

| Táxons | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | FO% | Classificação |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----------------|
| Alluroididae | | | | | X | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Pristina</i> sp. | | | | | | X | 16,67 | Esporádica |
| Tubificinae | X | | | X | X | | 50,00 | Frequente |
| <i>Narapa bonettoi</i> | X | X | X | | X | X | 83,33 | Muito Frequente |
| <i>Helobdella</i> sp. | | | X | | | | 16,67 | Esporádica |
| Polychaeta | | | X | X | X | X | 66,67 | Frequente |
| Elmidae | | | X | | | X | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Hexacylloepus</i> sp. | | X | | | | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Neoelmis</i> sp. | | X | X | | X | X | 66,67 | Frequente |
| <i>Stegoelmis</i> sp. | | | | | | X | 16,67 | Esporádica |
| Ceratopogoninae | X | X | X | | X | X | 83,33 | Muito Frequente |
| <i>Axarus</i> sp. | | | | | X | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Beardius</i> sp. | | X | | | | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Chironomus</i> sp. | X | | X | X | | | 50,00 | Frequente |
| <i>Complexo Harnischia</i> | | X | | | | X | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Cryptochironomus</i> sp. | X | | | | X | | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Endotribelos</i> sp. | | | | | | X | 16,67 | Esporádica |
| <i>Fissimentum</i> sp. | X | | X | | | X | 50,00 | Frequente |
| <i>Manoa</i> sp. | | X | | | | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Parachironomus</i> sp. | | | | | X | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Polypedilum</i> sp. | X | X | | X | | X | 66,67 | Frequente |
| <i>Robackia</i> sp. | | | X | | | X | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | X | X | X | | X | X | 83,33 | Muito Frequente |
| <i>Saetheria</i> sp. | | X | | | X | | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Cricotopus</i> sp. | | X | | | | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Lopescladius</i> sp. | | X | | | | X | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Djalmabatista</i> sp. | X | | X | | | | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Djalmabatista pulchra</i> | X | | | | | | 16,67 | Esporádica |

| Táxons | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | FO% | Classificação |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----------------|
| <i>Coelotanytus</i> sp. | | | X | X | | | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Labrundinia</i> sp. | X | X | X | X | X | X | 100,00 | Muito Frequente |
| <i>Monopelopia</i> sp. | | | X | X | | | 33,33 | Pouco frequente |
| <i>Simulium</i> sp. | X | | | | | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Campsurus</i> sp. | | | X | | | | 16,67 | Esporádica |
| Leptoceridae | | | | X | | | 16,67 | Esporádica |
| <i>Pomacea</i> sp. | X | | | | | | 16,67 | Esporádica |
| Nematoda | | X | | | | X | 33,33 | Pouco frequente |

5.5.4 - Índices de Diversidade

No geral foram registrados baixos valores do índice de diversidade, sendo os maiores valores registrados nas campanhas realizadas em outubro de 2019 e julho de 2020. Os maiores valores do índice de diversidade de espécies foram registrados nos pontos P01 com 1,99 bits.ind⁻¹ e no P06 com 1,82 bits.ind⁻¹, ambos, em julho de 2020. E os menores valores foram registrados na campanha de maio de 2020, em que todos os pontos o índice foi igual a 0 bits.ind⁻¹ visto que, nos pontos P02 e P06 não foram registrados nenhum táxon na referida campanha, e nos demais, foi registrado somente 1 táxon (**Quadro 5-16 e Figura 5-46**).

Semelhantemente ao observado para o índice de diversidade, os maiores valores do índice de equitabilidade foram registrados nas campanhas de outubro/2019 e julho/2020, sendo os maiores valores registrados para os pontos P01 (0,96), P05 e P06, ambos com 0,94. Como já explicado no índice de diversidades, os menores valores foram registrados na campanha de maio/2020, na qual em todos os pontos o valor foi igual a 0 (**Quadro 5-16 e Figura 5-47**).

Em relação ao índice de dominância os maiores valores foram observados na campanha de maio-20, na qual o valor foi igual a 1,00 nos pontos P01, P03, P04 e P05. E os menores valores foram registrados nos pontos P01, com 0,15 e P06 com 0,18, na campanha realizada em julho de 2020 (**Quadro 5-16 e Figura 5-48**).

Quadro 5-16- Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Salto Cafesoca .

| Campanhas | Índices | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 |
|-------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| Outubro de 2019 | Diversidade | 1,49 | 1,43 | 1,15 | 0,27 | 1,71 | 1,67 |
| | Equitabilidade | 0,93 | 0,80 | 0,83 | 0,39 | 0,82 | 0,72 |
| | Dominância | 0,25 | 0,30 | 0,38 | 0,86 | 0,23 | 0,26 |
| Fevereiro de 2020 | Diversidade | 1,11 | 0,39 | 1,13 | 0,30 | 0,29 | 1,23 |
| | Equitabilidade | 0,69 | 0,18 | 0,63 | 0,44 | 0,41 | 0,69 |
| | Dominância | 0,46 | 0,86 | 0,45 | 0,83 | 0,85 | 0,37 |
| Maio de 2020 | Diversidade | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Equitabilidade | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| | Dominância | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Julho de 2020 | Diversidade | 1,99 | 0,78 | 1,17 | 1,14 | 1,68 | 1,82 |
| | Equitabilidade | 0,96 | 0,71 | 0,65 | 0,83 | 0,94 | 0,94 |
| | Dominância | 0,15 | 0,54 | 0,41 | 0,36 | 0,21 | 0,18 |

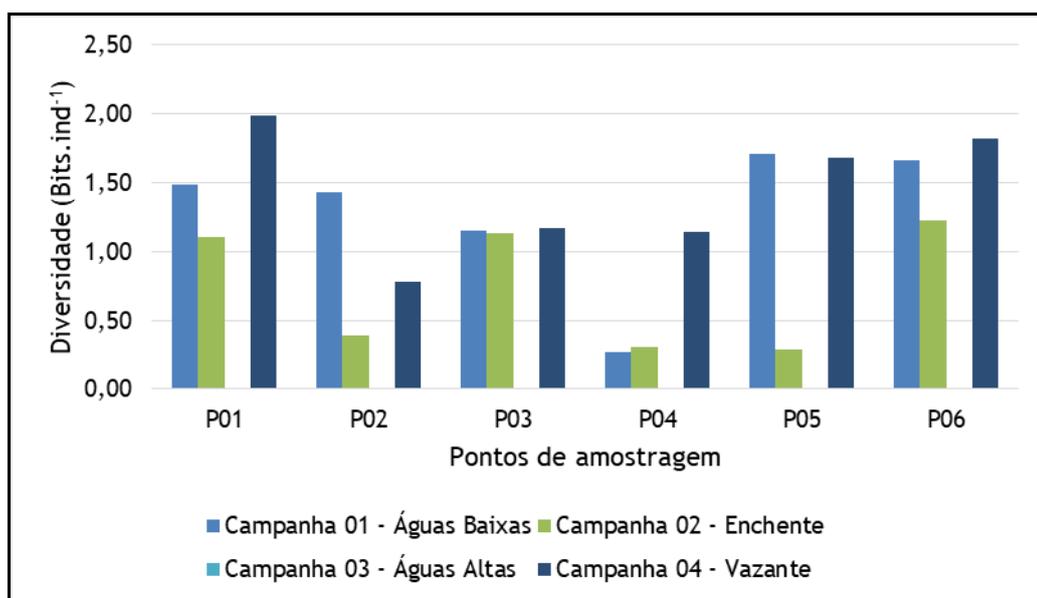


Figura 5-46 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro/2019, fevereiro/2020, maio/2020 e julho/2020.

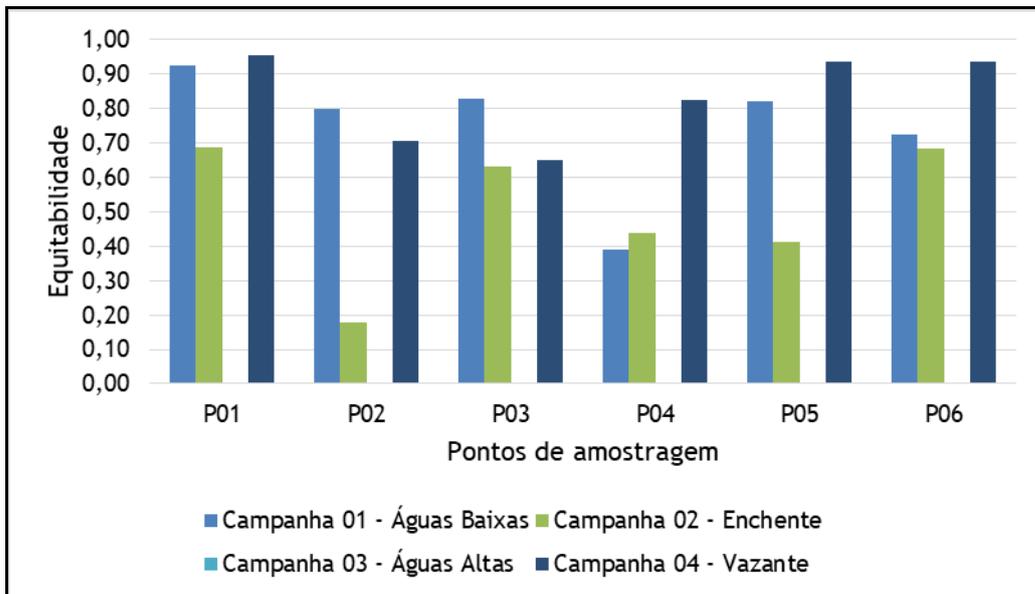


Figura 5-47 - Índices de Equitabilidade da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro/2019, fevereiro/2020, maio/2020 e julho/2020.

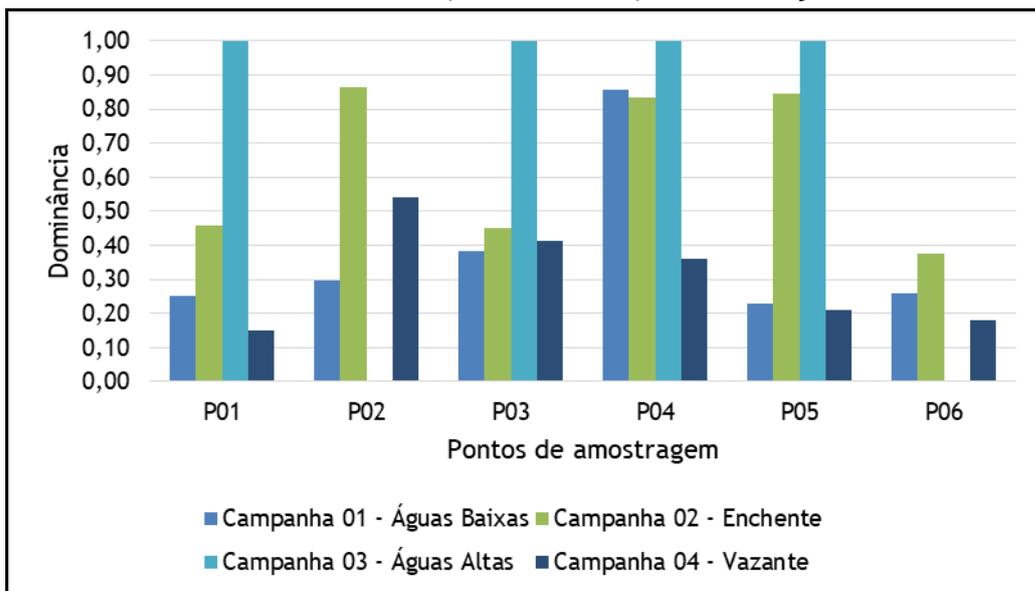


Figura 5-48 - Índices de Dominância da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em todos os seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro/2019, fevereiro/2020, maio/2020 e julho/2020.

Através do dendrograma de similaridade é possível observar que os pontos P04 e P05 apresentaram a maior similaridade na composição taxonômica com cerca de 60% de semelhança. Já os pontos P03, P06 e P01 possuem aproximadamente 50% de similaridade. Enquanto que o ponto P02 foi dissimilar dos demais. Esta dissimilaridade do P02 deve estar relacionada à maior abundância de *Tanytarsus* sp. registrada apenas na campanha de fevereiro de 2020 (Figura 5-49).

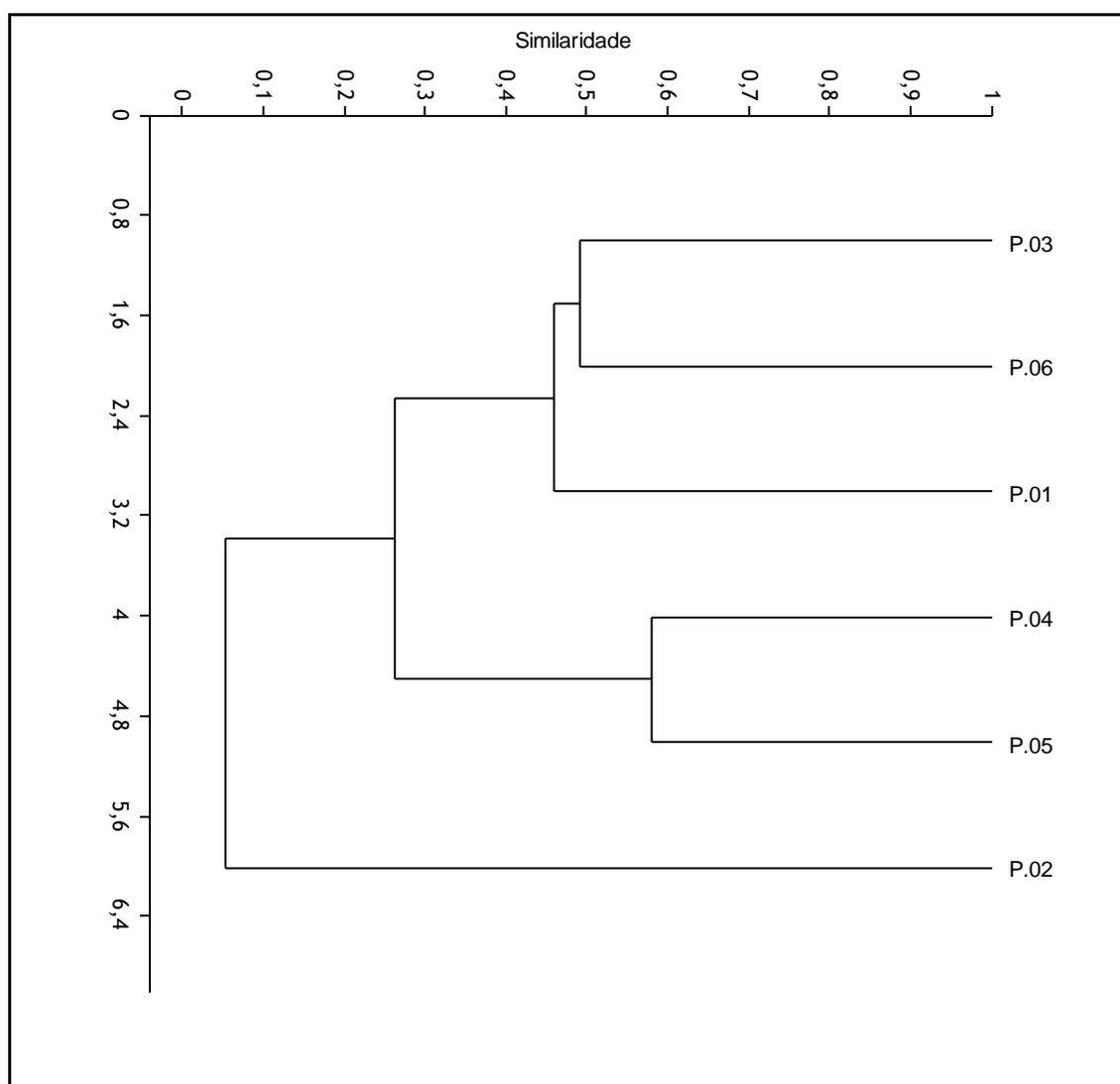


Figura 5-49 - Diagrama de similaridade de Bray-Curtis plotado para a composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos registrada em seis pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020. (coef. = 0,9187).

A **Figura 5-50** exibe o diagrama da ordenação da análise de correspondência canônica entre os táxons registrados e variáveis físicas e químicas da água e granulometria do sedimento. Os dois primeiros eixos explicaram 43,2% da variabilidade dos dados e segundo o teste de Monte Carlo, as frações de areia e silte, concentrações de nitrogênio total - NT, sólidos totais dissolvidos - STD e as variáveis turbidez - Turb e temperatura - Temp foram consideradas significativas na distribuição das espécies.

É possível observar que *Campsurus* sp. correlacionou com as variáveis sólidos totais dissolvidos - STD e condutividade - Cond e com ponto P03 na campanha maio-20. Da mesma forma, *Simulium* sp. correlacionou com os valores de turbidez - Turb e com o ponto P01 também na campanha de maio-20. Os demais táxons correlacionaram com as outras variáveis utilizadas na análise, não observada separação entre as campanhas e os pontos amostrais.

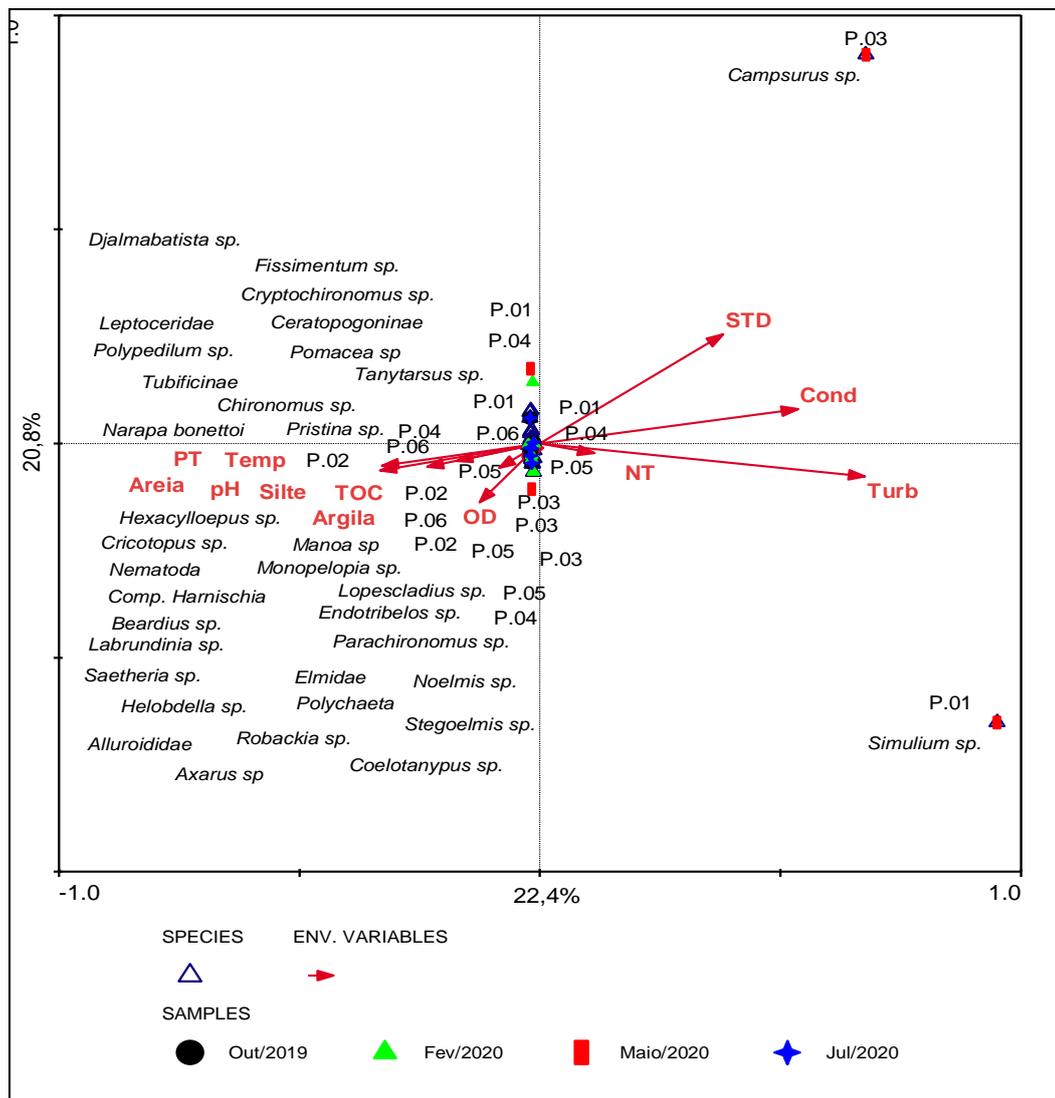


Figura 5-50 - Diagrama de ordenação da análise de correspondência canônica da abundância dos táxons da comunidade de macroinvertebrados bentônicos e variáveis físicas e químicas da água e da granulometria do sedimento nos seis pontos de amostragem na PCH Salto Cafesoca nas campanhas realizadas em outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020. NT (nitrogênio total), PT (fósforo total), pH, Temp (temperatura), OD (oxigênio dissolvido), Cond (condutividade), Turb (turbidez), STD (sólidos totais dissolvidos), TOC (carbono orgânico total) e as frações de areia, silte e argila.

5.5.5 - Discussão - Comunidades Bentônicas

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos amostrada nos seis (6) pontos localizados na área de influência da PCH Salto Cafesoca nas campanhas de outubro de 2019, fevereiro, maio e julho de 2020, foi composta principalmente por representantes da classe Insecta. A dominância deste grupo, principalmente em termos de riqueza e densidade (LAKE, 1990), está relacionada à grande diversidade morfológica e a plasticidade adaptativa que os insetos possuem. Estas características contribuem para que a classe Insecta obtenha sucesso na colonização de todos os tipos de ecossistemas limnicos (WALLACE & ANDERSON, 1996), sendo o grupo mais diverso, normalmente correspondendo a cerca de 70% da composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos (HYNES, 1970), fato este observado em todas as campanhas.

Da mesma forma que insetos costumam ser o grupo com maior diversidade taxonômica, a ordem Diptera é um dos grupos mais diversos e abundantes da comunidade de macroinvertebrados bentônicos (PÉREZ, 1988). Sendo a família Chironomidae a mais diversa e abundante (DI GIOVANNI *et al.*, 1996; NESSIMIAN & CARVALHO, 1998). Tal padrão de estrutura e dinâmica de maior riqueza de dípteros e quironomídeos, foi observado nas quatro campanhas.

Os Oligochaeta foram o segundo grupo mais diverso da comunidade bentônica nesse estudo. Os representantes dos Oligochaeta são conhecidos devido a sua tolerância ao estresse ambiental (SIMPSON & BODE, 1980; MARQUES *et al.*, 1999), esta característica possibilita que suas espécies sejam capazes de sobreviver e apresentar elevada abundância em ambientes impactados. Segundo Goulart & Callisto (2003) e Johnson *et al.* (1993) os Oligochaeta são capazes de viver em condição de anóxia (depleção total de oxigênio) por várias horas, além de serem organismos detritívoros, alimentando-se de matéria orgânica depositada no sedimento, o que favorece a sua adaptação aos mais diversos ambientes (MERRIT & CUMMINS, 1996).

Já a presença das espécies de Polychaeta em todas as campanhas pode estar relacionada com o tipo de sedimento dos locais em que foram registrados, os quais predominantemente eram compostos de silte. Estudos realizados por Soares-Gomes *et al.* (2002) e Teske & Wooldridge (2003) descreve o tipo de sedimento como um fator importante para a distribuição dos Poliqueta devido à sua relação de refúgio para a fauna bentônica. A correlação com o tipo de sedimento pode ainda ser explicada pelos hábitos de vida das espécies de Polychaeta, como a alimentação.

Como a riqueza e a diversidade estão relacionadas com a heterogeneidade e complexidade de habitats (VINSON & HAWKINS, 1998), os valores do índice de diversidade podem ser utilizados como um indicador ambiental. Os valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener variam entre 0 e 5 bits.ind⁻¹, sendo os valores acima de 5 bits.ind⁻¹ muito raros (SALAS et al., 2006) e valores superiores a 3 bits.ind⁻¹ são indicativos de maior integridade ambiental (WILHM & DORRIS, 1968). Portanto os baixos valores do índice de diversidade de espécies registrados nos pontos amostrados, podem estar relacionados à complexidade do ecossistema, que sofre influência costeira, uma vez que foram registrados organismos da classe Polychaeta, pertencente a esse tipo de ambiente. Desta forma os organismos que ali colonizam precisam de adaptações específicas relacionadas à qualidade da água e tipo de sedimento para habitarem estas regiões.

5.6 - COMUNIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

Na área do empreendimento foram identificadas poucas espécies aquáticas, com domínio da aninga (*Montrichardia arborescens* (L.) Scott.), que são formadoras de ilhas aluviais em estuários, rios e igarapés da Amazônia, e responsáveis pela fixação de sedimento dessas ilhas e margens dos rios, assim como filtradoras das águas dos corpos d'águas. As margens dos rios e afluentes das áreas do empreendimento são cobertas por florestas de várzeas característica dos estuários e rios da Amazônia, composto por *Pseudobombax munguba* (Mart.) Dugand, *Spondias mombin* L., *Erythrina fusca* Lour., *Spondias mombim* L., *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warbe, *Gustavia augusta* L., *Matisia paraenses* Huber, *Carapa guianensis* Aubl., *Euterpe oleracea* Mart. entre outras.

Não foram identificados a presença de macrófitas aquáticas nas estações de amostragens, entretanto nas campanhas 03 (maio/2020) e 04 (julho/2020) durante a navegação entre as estações, foram identificados dois trechos com presença de macrófitas, relativamente próximos ao ponto de monitoramento P02, conforme indicado a seguir:

| Ponto | Coordenadas UTM | Ocorrência ou Densidade Relativa | Hábito ou Forma de vida | Espécies (Nome científico) |
|---------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--|
| Macrófitas 01 | 22N 0402689 m E 0419899 m N | Comum | Emergentes | Aninga (<i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Scott.), <i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy, <i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem & Schult e <i>Cyperus</i> sp |
| Macrófitas 02 | 22N 0402689 m E 0419899 m N | Comum | Emergentes | |

Em campo, não foi necessária realização de coleta, e visualmente, pode-se resumir da seguinte forma:

- A área do ponto P01, próximo a cachoeira formado por várias ilhas de rochedo, devido ao ambiente lótico não foram observados macrófitas aquáticas, somente a presença das Podostemaceae aquáticas *Mourera fluviatilis* Aubl. e *Apinagia richardiana*. (Tul.) P. Royen, que são submersas e colonizam as rochas do leito do rio Oiapoque.
- Na amostragem próxima ao ponto P02 uma ilha composta predominante de Aninga (*M. arborescens*), e associado a *Acroceras zizanioides* (Kunth) Dandy , *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem & Schult e *Cyperus* sp, todas formam populações mistas vegetando os bancos lamosos das margens dos córregos e igarapés da área.
- Na amostragem dos pontos P03 e P06, no igarapé Pantanari, afluente da margem direita do rio Oiapoque, predomina a floresta de várzea, tanto na foz do igarapé, como após a ponte.
- Na amostragem do ponto P04, próximo a ponte Binacional, não foram registrados macrófitas aquáticas, somente compondo as margens do rio uma floresta de várzea.
- Na amostragem do ponto P05, em frente a vila de Santo Antônio, na margem direita do Rio Oiapoque, não foram encontrados nem macrófitas aquáticas e nem a floresta de várzea, que foram retiradas para a construção das habitações, muitas delas palafitas.



Figura 5-51 - Foto panorâmica da vista frontal do Ponto “Macrófitas 01” - na margem direita do Rio Oiapoque, no acesso terrestre ao Ponto P01 de monitoramento, em maio de 2020.



Figura 5-52 - Foto panorâmica da vista frontal do Ponto “Macrófitas 02” - Ilha próxima a margem direita do Rio Oiapoque, e próxima ao Ponto P02 de monitoramento, em maio de 2020.



Figura 5-53 - a,b,c,d. Fotos das vistas próximas ao Ponto “Macrófitas 01” - na cachoeira/corredeira do Rio Oiapoque, no acesso via fluvial ao Ponto 01 de monitoramento. Data: 31-07-2020

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Implantações de usinas hidrelétricas, sejam elas de pequeno ou grande porte, causam uma série de alterações no ecossistema aquático. A PCH Salto Cafesoca é um empreendimento que planeja o uso de desnível de encafoiramento no Rio Oiapoque, a cerca de 9 km a montante da zona urbana do município de homônimo, no Amapá. O Salto Cafesoca encontra-se na fronteira entre as alterações antrópicas do município de Oiapoque e a extensa área florestada que cobre o restante da bacia hidrográfica, que se caracteriza pela baixa quantidade de moradias e outras ocupações, inclusive sem processo de desmatamento expressivo. Por isso, antes da construção de uma determinada usina hidrelétrica, é importante realizar uma caracterização da qualidade da água, pois isso permite conhecer as condições existentes antes da construção e também minimizar os impactos decorrentes da instalação do empreendimento.

Em síntese, a região próxima ao local onde será implantado o empreendimento caracteriza-se por ser de reduzida densidade demográfica e pouco antropizada, considerando industrialização incipiente, pequeno porte das cidades localizadas às margens do rio e atividades econômicas reduzidas. Estas características, associadas ao volume de água do rio Oiapoque, garantem a este curso d'água uma qualidade d'água compatível ao padrão necessário para usos como consumo humano após tratamento simplificado e proteção da biota aquática. Por fim, embora alguns resultados sugiram que há alteração na qualidade da água após a cidade de Oiapoque-AP, as variáveis limnológicas encontram-se em conformidade com os seus respectivos limites estabelecidos pela legislação ambiental.

▪ Água Superficial

Os dados de qualidade da água indicaram baixa turbidez e concentração de sólidos, assim como baixas concentrações de nutrientes (nitrogênio e fósforo), boas condições de oxigenação. Por outro lado foram registradas elevadas densidades de bactérias indicadoras de lançamento de esgotos sanitários (*E. coli*). Os elementos-traço, quando quantificados, também apresentaram baixas concentrações. O IQA para o período monitorado indicou qualidade da água BOA ou ÓTIMA e o IET classificou a água dos pontos monitorados predominantemente como oligotrófico e mesotrófico. As concentrações ou a não detecção de metais na água e componentes orgânicos na água pode estar relacionada ao efeito da diluição ocasionada pelas fortes chuvas na região e ao aumento da vazão devido a cheia do rio. Também não foi observado eutrofização em nenhum ponto, ou seja, os resultados apresentados indicam um ambiente ainda bem preservado e favorável ao desenvolvimento e manutenção da vida aquática.

▪ Sedimento

Os resultados da granulometria do sedimento indicaram um padrão sazonal na distribuição no perfil no rio Oiapoque e Pantanari, tendo predomínio de frações mais grossas de sedimento, com um carreamento de partículas finas pelas águas da chuva para dentro das calhas dos rios no período chuvoso. Esse aumento de partículas finas podem gerar uma retenção de poluentes, como metais pesados e hidrocarbonetos, podendo ser remobilizados para a coluna d'água através de variações nas condições ambientais tais como alterações no valor de pH, potencial redox, condutividade elétrica, entre outros. Essa mobilização de contaminantes para a coluna d'água resulta em alterações na qualidade da água e consequentemente na vida aquática.

▪ Fitoplâncton

Considerando-se os resultados obtidos durante as campanhas de outubro/2019, fevereiro/2020, maio/2020 e julho/2020, observou-se que:

- ▶ As campanhas de outubro/2019 (fase de águas baixas) e fevereiro-20 (fase de enchente) foram as que registraram o maior número de algas na análise qualitativa;
- ▶ Na campanha de maio/2020 (fase de águas altas) houve uma diminuição no total de táxons registrados, provavelmente devido ao período da coleta e a ocorrência de chuva na região;
- ▶ Na campanha de julho/2020 (fase de vazante) houve um aumento no número de táxons, quando comparado com a campanha anterior, e as diatomáceas foram as predominantes em composição nesta campanha;
- ▶ As desmídias e as diatomáceas, algas comuns em ambiente lóticos, foram predominantes em composição de táxons nas quatro campanhas realizadas;
- ▶ A densidade do fitoplâncton e de cianobactérias (em células) foi baixa, principalmente na campanha de maio/2020, realizada na fase de cheia;
- ▶ Os maiores valores de densidade, riqueza e diversidade foram registrados na campanha de fevereiro/2020, realizada na fase de enchente, com predominância de diatomáceas.

▪ Zooplâncton

A comunidade zooplanctônica da área de influência da PCH Salto Cafesoca foi representada pelo microzooplâncton, sendo predominantes as espécies de protozoários. Esse é um padrão verificado para os ecossistemas lóticos, devido à alta instabilidade do fluxo de água e às características limitantes dos ambientes como a presença de substratos pobres em nutrientes e de matéria disponível. Temporalmente, os maiores valores de riqueza, densidade e diversidade de espécies foram registrados durante as campanhas de maio e julho de 2020. Os altos valores de turbidez e de sólidos totais dissolvidos registrados nas últimas campanhas foram associados a esse resultado, já que favorecem o desenvolvimento dos organismos do grupo Protozoa.

▪ Macrofauna Bentônica

A comunidade bentônica foi constituída principalmente de organismos da classe Insecta, dominantes em todas as campanhas amostrais. Dentro desse grupo, a família Chironomidae foi a mais diversa e abundante. Seguidos deles, os Oligochaeta formaram o segundo grupo mais diverso e abundante. Espécies de Polychaeta estiveram presentes em todas as campanhas, podendo estar relacionadas ao tipo de sedimento dos locais, composto predominantemente de silte. Baixos índices de biodiversidade de espécies foram registrados, podendo estar associados a complexidade do ecossistema, que sofre influência costeira.

7 - EQUIPE TÉCNICA

| Profissional da ecology brasil e e8e | Formação | Registro geral/ctf ibama |
|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| Maria Isabel de Almeida Rocha | Bióloga (UNIRIO), mestre e doutora em Biofísica (UFRJ) | CRBio 29943/02 CTF 7176839 |
| Carolina Davila Domingues | Bióloga (UNISINOS/RS), mestre em Botânica (UFRGS) e doutora em Botânica (UFRJ) | CRBio 53691/03 CTF 3312907 |
| Michele Lima | Bióloga, mestre em Ecologia (UFJF) | CRBio 62141/04 CTF 4905761 |
| Rafael Azevedo | Biólogo (UNIGRANRIO), mestre em Ecologia (UFJF) e doutor em Ecologia e Evolução (UERJ) | CRBio 65746/02 CTF 29785961 |
| Vinicius de Paiva Andrade | Engenheiro Ambiental | CREA 2019102299-RJ |
| Jefferson Rocha da Silva | Oceanógrafo (UERJ) | CTF 7157608 |
| Vanessa Souza Romão | Analista de Sistemas | IFP 10.4.169.94-1 |
| José Valdecir de Lucca | Biólogo, doutor em Engenharia Ambiental (USP) | CRBio 33913/01 IBAMA 2318023 |
| Décio Ferreira de Oliveira | Engenheiro Textil | CREA 2007140949-RJ |

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, J. D. Stream Ecology: structure and function of running waters. London: Chapman & Hall, 388p. 23rd. Ed. 2017.

APHA. 2005. Standard methods for the examination of water and waste water, 21st ed. *American Public Health Association, Washington, DC.*

APRILE, F. M. & MERA, P. A. S. Fitoplâncton e fitoperifíton de um rio de águas pretas da Amazônia periférica do norte, Brasil. *Brazilian Journal Aquatic Science Technology* ,11, 1-14. 2007.

BARROS, A. S. Identificação de cianobactérias de um ecossistema aquático da área de proteção ambiental (APA) do rio Curiaú, Amapá, Amazônia, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amapá- UNIFAP, 60p., 2018.

BARROS, A. S. Identificação de cianobactérias de um ecossistema aquático da área de proteção ambiental (APA) do rio Curiaú, Amapá, Amazônia, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amapá- UNIFAP, 60p., 2018.

BEISEL, J. N. Stream community structure in relation to spatial variation: the influence of mesohabitat characteristics. *Hydrobiologia*, 389: 73 - 88, 1998.

BELL, T., BONSALL, M.B., BUCKLING, A., WHITELEY, A.S., GOODALL, T. e GRIFFITHS, R.I. 2010. Protists have divergent effects on bacterial diversity along a productivity gradient. *Biology Letters*.6: 639-642.

BISPO, P. C. & OLIVEIRA, L. G. Distribuição especial de insetos aquáticos (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) em córregos de cerrado do Parque Ecológico de Goiânia, estado de Goiás. In: NESSIMIAN, J. L & CARVALHO, A. L. Ecologia de insetos aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis, v. 5. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1998.

BOYD, C.E. Particulate matter, turbidity, and color. In: BOYD, C.E. Water quality: an introduction. United States: Springer. p. 95–103. 2000.

BRANDÃO *et al.*, 2011 (Orgs) - CETESB/ANA. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; São Paulo: CETESB; Brasília: ANA. 327p.

BRASIL, 2005 - Resolução CONAMA 357/2005 - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano Ministério da Saúde. Brasília-DF. 2006.

BROOK, J. A. The biology of desmids. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 1981.

CANANI, L. G. C., MENEZES, M. & TORGAN, L. C. Diatomáceas epilíticas de águas oligotróficas e ácidas do Sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25: 130-140, 2011.

CARLSON, R. E. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*. 22(2): 361-369.

CHRISTOPHER, S. F., MITCHELL, M. J., McHALE, M. R., BOYER, E. W., BURNS, D. A., KENDALL, C. Factors controlling nitrogen release from two forested catchments with contrasting hydrochemical responses. *Hydrological Processes*, v. 22, p. 46-62. 2008.

CORNO, G.; CARAVATI, E.; CALLIERI, C. & BERTONI, R. Effects of predation pressure on bacterial abundance, diversity, and size structure distribution in an oligotrophic system. *Journal of Limnology*, 67: 107-119, 2008.

CUNHA, E. D. S. Levantamento, quantificação e dinâmica espaço-temporal do fitoplâncton dos Rios Araguari e Falsino no Estado do Amapá (Amazônia Oriental) 91f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Grauação em Biodiversidade Tropical_PPGGIO) - Universidade Federal do Amapá-UNIFAP, Macapá, 2012.

CUNHA, E. D. S.; CUNHA, A. C.; SILVEIRA Jr, A. M. e FAUSTINO, S. M. M. Phytoplankton of two rivers in the eastern Amazon: characterization of biodiversity and new occurrences. *Acta Botanica Brasilica* v. 27. Nº 2. 364-377, 2013.

DI GIOVANNI, M.V., GORETTI, E.; TAMANTI, V. 1996. Macrobenthos in Montedoglio Reservoir, central Italy. *Hydrobiologia*, 321: 17-28.

DIAS, M. B. Composição e abundância do fitoplâncton do sudoeste da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Amapá, Brasil). 72p il. Dissertação (Mestrado)- INPA/UFAM, Manaus, 2007

DIAS, M.B.; TAKIYAMA, L.R.; PREVIATTELLI, D. & MELO, S. de. 2008. Caracterização do fitoplâncton da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Amapá, Brasil). *Relatório Técnico*. 51p

ECOLOGY, 2017. PCH Salto Cafesoca - *Relatório Ambiental Simplificado*.

ESTEVES, F.A. Fundamentos de limnologia, 2º ed. Rio de Janeiro. Interciência. 1998.

FEDOROVA, N.; CARVALHO, M. H. 2006. Processos sinóticos em anos de La Niña e de El Niño: Nebulosidade convectiva nas regiões equatoriais e tropicais da América do Sul e oceanos adjacentes. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 21 (1): 1-14.

FÖRSTER, K. Desmids of Brazil, 1: Northern Brazil. *Revue Algol*. 7: 38-92, 1963.

GOLTERMAN, H. L.; CLYMO, R. S. & OHNSTAD, M. A. M. 1978. Methods for physical and chemical analysis of freshwater. 2a ed. Oxford, *Blackwell Scientific Publication*, 214p. (IBP handbook, 8).

GOULART, M.D.; CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*. 2(1): 153- 164.

HOLOMUZKI, J. R. & BIGGS, B. J. F. Taxon-specific responses to high flow disturbance: implications for population persistence. *Journal of the North American Benthological Society*, 19: 670-79, 2000.

HUSZAR, V. L. M. 1994. Fitoplâncton de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita (lago Batata, Pará, Brasil): estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais. *Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos*.

HYNES, H. B. The ecology of running waters. Canada: University of Toronto Press, 1970.

JOHNSON. R.K.; WIEDERHOLM, T. & ROSENBERG, D.M. 1993. Freshwater biomonitoring using individual organisms: populations and species assemblages of benthic macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D. M. & RESH, V. H. (Eds.) *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. Nova Iorque: *Chapman & Hall*.

JUNK, W., PIEDADE, M.T.F., SCHONGART, J., COHN-HAFT, M., ADENEY, J.M., WITTMANN, F. 2011. A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands*, 31: 623-640.

KEPPELER, E. C.; LOPES, M. R. M. & LIMA, C. S. FICOFLÓRULA DO LAGO AMAPÁ EM RIO BRANCOACRE, I: EUGLENOPHYCEAE. *Rev. Brasil. Biol.*, 59(4): 679-686. 1999.

KHATRI, N., TYAGI, S. Influences of natural and anthropogenic factors on surface and groundwater quality in rural and urban areas. *Frontiers in Life Science*, v. 8, n. 1, p. 23-39, 2015.

KOCIOLEK, J.P. & STOERMER, E.F. 2009. Oligotrophy: the forgotten end of an ecological spectrum. *Acta Botanica Croatica* 68: 465-472.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K.; CYANOPROKARYOTA, I.; Teil Chroococcales, I. 1998. In: Ettl H, Gärtner G, Heynig H, Mollenhauer D, eds. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol 19. *Stuttgart: Gustav Fischer*.

KRUPEK, R. A., BRANCO, C. C. Z., PERES, C. K. Variação sazonal de alguns parâmetros físicos e químicos em três rios pertencentes a uma bacia de drenagem na região centro-sul do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 30, n. 4, p. 431- 438, 2008.

LAKE, P. S. Disturbing hard and soft bottom communities: a comparison of marine and freshwater environments. *Australian Journal of Ecology*, 15: 477-488, 1990.

LAMPARELLI, M.C. 2004. Graus de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. Dissertação de Doutorado. *São Paulo: Universidade de São Paulo*. 235 p.

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C. & VELHO, L. F. M. Composition, species richness and abundance of the zooplankton community. In: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Eds). *The upper Paraná river and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation*. The Netherlands: Leiden. p. 145-90, 2004.

Liu, C. W.; Lin, K. H.; Kuo, Y. M. Application of factor analysis in the assessment of groundwater quality in a Blackfoot disease área in Twain. *Science in the Total Environment*, v.313, p.77-89, 2003.

LUÍZ, M.E., PINTO, M.L.C., SCHEFFER, E.W.O. Parâmetros de cor e turbidez como indicadores de impactos resultantes do uso do solo, na bacia hidrográfica do rio Taquaral, São Mateus do Sul-PR. *RAEGA*, v. 24, p. 290-310, 2012.

MACKAY, R. J. Colonization by lotic macroinvertebrates: a review of process and patterns. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49: 617-28, 1992.

MACKERETH, F.J.H.; HERON, J. & TALLING, J.F. 1978. Water Analysis: Some Revised Methods for Limnologists. *Freshwater Biological Association*, Special Publication 36. 120pp.

MANAHAN, S. E. Química ambiental. 9a ed. Columbia: Bookman, 944 p. 2013.

MARGALEF, R. Limnologia. Barcelona, Ediciones Omega, S. A, 1983.

MARQUES, M. G. S. M.; FERREIRA, R. L. & BARBOSA, F. A. R. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das lagoas carioca e da barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(2): 203-210, 1999.

MATTHAEI, C. D.; UEHLINGER, U.; MEYER, E. I. A. & FRUTIGER, A. Recolonization by benthic invertebrates after experimental disturbance in a Swiss prealpine river. *Freshwater Biology*, 35: 233-48, 1996.

MCCABE, D. J. & GOTELLI, N. J. Effects of disturbance frequency, intensity, and area on assemblage of stream macroinvertebrates. *Oecologia*, 124: 270-79, 2000.

MELO, A. B. C.; CAVALCANTI, I. F. A., SOUZA, P. P. 2009. Zona de convergência intertropical do Atlântico. In: CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J., SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: *Oficina de Textos*. Cap. 2: 25-41.

MERRITT, R. W. & CUMMINS, K. W. An introduction to the aquatic insects of North America. Dubuque: Kendall/Hunt, 3rd ed., 1996.

MOZETO, A. A. (2004). Sedimentos e particulados lacustres: Amostragens e análises biogeoquímicas. In: Bicudo, C. E. m & Bicudo, D. C. (Org.) **Amostragem em Limnologia**. Rima; São Carlos-SP. 371p.

NESSIMIAN J.L. & CARVALHO A.L. Ecologia de Insetos Aquáticos. 1998. *Séries Oecologia Brasiliensis, PPGEUFRJ, Rio de Janeiro*.

ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 1988.

OLIVEIRA, J. E. Caracterização da comunidade potamofitoplanctônica da bacia do rio Araguari (AP) nos períodos de seca e chuva (2004, 2005 e 2006) 91p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução). Universidade Federal de Goiás-Goiânia, 2007.

PÉREZ, G. R. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos. Colombia: Departamento de Antioquia. Centro de Investigaciones, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia, 1988.

RAO, V. B., HADA, K. 1990. Characteristics of Rainfall over Brazil: Annual Variations and Connections with the Southern Oscillation. *Theor. Appl. Climatol.* 42: 81-91.

RESH, V. H.; BROWN, A. V.; COVICH, A. P.; GURTZ, M. E.; LI, H. W.; MINSHALL, G. W.; REICE, S. R.; SHELDON, A. L.; WALLACE, J. B. & WISSMAR, R. C. The role of disturbance theory in stream ecology. *Journal of the North American Benthological Society*, 7: 433-55, 1988.

REYNOLDS, C. S. 1988. Functional morphology and the adaptive strategies of freshwater phytoplankton. In: Sandgreen, C. D. (ed.). Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton. *Cambridge University Press, Cambridge*.

RODIER, J. 1978. L'analyse de l'eau. 6a ed. *Paris, Bordas*. 1136p

ROSENBERG, D. M. & RESH, V. H. (Eds), 1993. Fresh Water Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. *Chapman and Hall, New York*.

ROUND, F. E., CRAWFORD, R. M. & MANN, D. G. 1990. The diatoms: biology and morphology of the genera. *Cambridge: Cambridge University Press*.

SALAS, F.; MARCOS, C.; NETO, J. M.; PATRÍCIO, J.; PEREZ-RUZAFÁ, A. & MARQUES, J. C. Userfriendly guide for using benthic ecological indicators in coastal and marine quality assessment. *Ocean. Coast. Manage*, 49: 308-331, 2006.

SALOMONI, S. E. Diatomáceas epilíticas indicadoras da qualidade de água na bacia do rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. 230p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 2004.

SANT'ANNA, C. L., AZEVEDO, M. T., AGUJARO, L. F., CARVALHO, M. C., CARVALHO, L. R. & SOUZA, R. C. R. Manual ilustrado para identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras 58 p.. Rio de Janeiro: Interciência; 2006.

SERAFIM-JÚNIOR, M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; PAGGI, J.C.; VELHO, L. F. M. & ROBERTSON, B. Cladocera fauna composition in a river-lagoon system of the upper Paraná River floodplain, with a new record for Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 63: 349-56, 2003.

SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, *Chicago, IL*, 173p.

SILVA JUNIOR, O. M., FUCKNER, M. A. & FREITAS, M. A. V. Gestão de Recursos Hídricos Fronteiriços e Transfronteiriços na Amazônia - Estudo de Cason a Bacia do Rio Oiapoque. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP)*, Belém, v. 01. n 02. p. 115-136. 2014.

SILVEIRA JUNIOR, A. M. Composição e biomassa microfitoplanctônica associada a variáveis físico e químicas em dois transectos da zona estuarina do Rio Amazonas (Amapá, Amazônia, Brasil). Dissertação de Mestrado, 92p. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Ensaios Biológicos. Universidade Federal do Amapá/UNIFAP. Macapá/AP, 2012.

SIMPSON, K. W. & BODE, R. W. Common larvae of Chironomidae (Diptera) from New York State streams and rivers. New York: State Education Department, 1980.

Singh, K.P., Mohan, D. Sinha, S. Dalwani, S., (2004), Impact assessment of treated/ untreated wastewaters toxicants discharged by sewage treatment plants on health, agricultural and environmental quality in the wastewater disposal area. *Chemosphere*, 55, pp 227-55.

SOARES-GOMES, A.; PAIVA, P.C. & SUMIDA, P.Y.G. 2002. Bentos de sedimentos não consolidados. *In: Biologia Marinha*. R.C. Pereira; Soares-Gomes, A. (Eds.). *Editora Interciência, Rio de Janeiro*, p. 127-146.

SOUSA, W. P. The role of disturbance in natural communities. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 15: 353-91, 1984.

SOUZA, E. B.; M. LOPES, N. G.; ROCHA, E. J. P.; SOUZA, J. R. S.; CUNHA, A. C.; SILVA, R. R.; FERREIRA, D. B. S.; SANTOS, D. M.; CARMO, A. M. C.; SOUSA, J. R. A.; GUIMARÃES, P. L.; M. MOTA, A. S.; MAKINO M.; SENNA, R. C.; SOUSA, M. L.; MOTA, G. V.; KUHN, P. A. F.; SOUZA, P. F.; VITORINO, M. I. 2009. Precipitação sazonal sobre a Amazônia oriental no período chuvoso:

observações e simulações regionais com o RegCM3. *Rev. bras. meteorol. [online]*. 24 (2): 111-124.

SOUZA, E.B. et al. 2000. On the influences of the El Niño, La Niña and Atlantic dipole pattern on the Amazonian rainfall during 1960-1998. *Acta Amazonica*, 30 (2): 305-318.

SOUZA, E.B.; KAYANO, M.T.; AMBRIZZI, T. 2004. The regional precipitation over the eastern Amazon/northeast Brazil modulated by tropical Pacific and Atlantic SST anomalies on weekly timescale. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 19 (2): 113-122.

SOUZA, K. F. & MELO, S. Levantamento taxonômico de desmídias (Chlorophyta) do lago Novo (Amapá, Brasil): Gêneros *Staurastrum*, *Stauroidesmus* e *Xanthidium*. *Acta Amazônica*, 41(3): 335-346, 2011.

SOUZA, K. F.; MELO, S. 2011. Levantamento taxonômico de desmídias (Chlorophyta) do lago Novo (Amapá, Brasil): Gêneros *Staurastrum*, *Stauroidesmus* e *Xanthidium*. *Acta Amazônica*. 41(3): 335-346,

SPIJKERMAN, E.; CASTELLÀ, N. I. & COESEL, P.F.M. Phosphorus-limited growth kinetics of Desmidiaceae from trophically different lakes. *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 25: 2245p, 1994.

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. 2nd ed. Bull. 167. *Fish. Res. Bd. Canada, Ottawa*. 310p.

SUMNER, W. T. & FISHER, S. G. Periphyton production in Fort River, Massachusetts. *Freshwater Biology*, 9: 205-212, 1979.

TAKAHASHI, EM.; LANSAC-TÔHA, FA.; DIAS, JD.; BONECKER, CC.; VELHO, LFM. 2009. Spatial variations in the zooplankton community from the Corumbá Reservoir, Goiás State, in distinct hydrological periods. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v.31: 227-234.

TESKE, P. R. & WOOLDRIDGE, T. H. What limits the distribution of subtidal macrobenthos in permanently open and temporarily open/closed South African estuaries? Salinity vs. sediment particle size. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 57(1): 225-238, 2003.

TOWNSEND, C. R.; SCARSBROOK, M. R. & DOLEDEC, S. The intermediate disturbance hypothesis, refugia and biodiversity in streams. *Limnology Oceanography*, 42: 938-49, 1997.

UTERMÖHL, H. ; Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. (1958). *Mitt int Ver theor angew Limnol.* 9:1-38.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W. L.; SEDELL, J. R. & CUSHING, C. E. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 130-137, 1980.

VINSON, M. R. & HAWKINS, C. P. Biodiversity of stream insects: Variation at Local, Basin, and Regional Scales. *Annual Review of Entomology*, 43: 271-93, 1998.

Von Sperling M (2014) *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 4. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 472p.

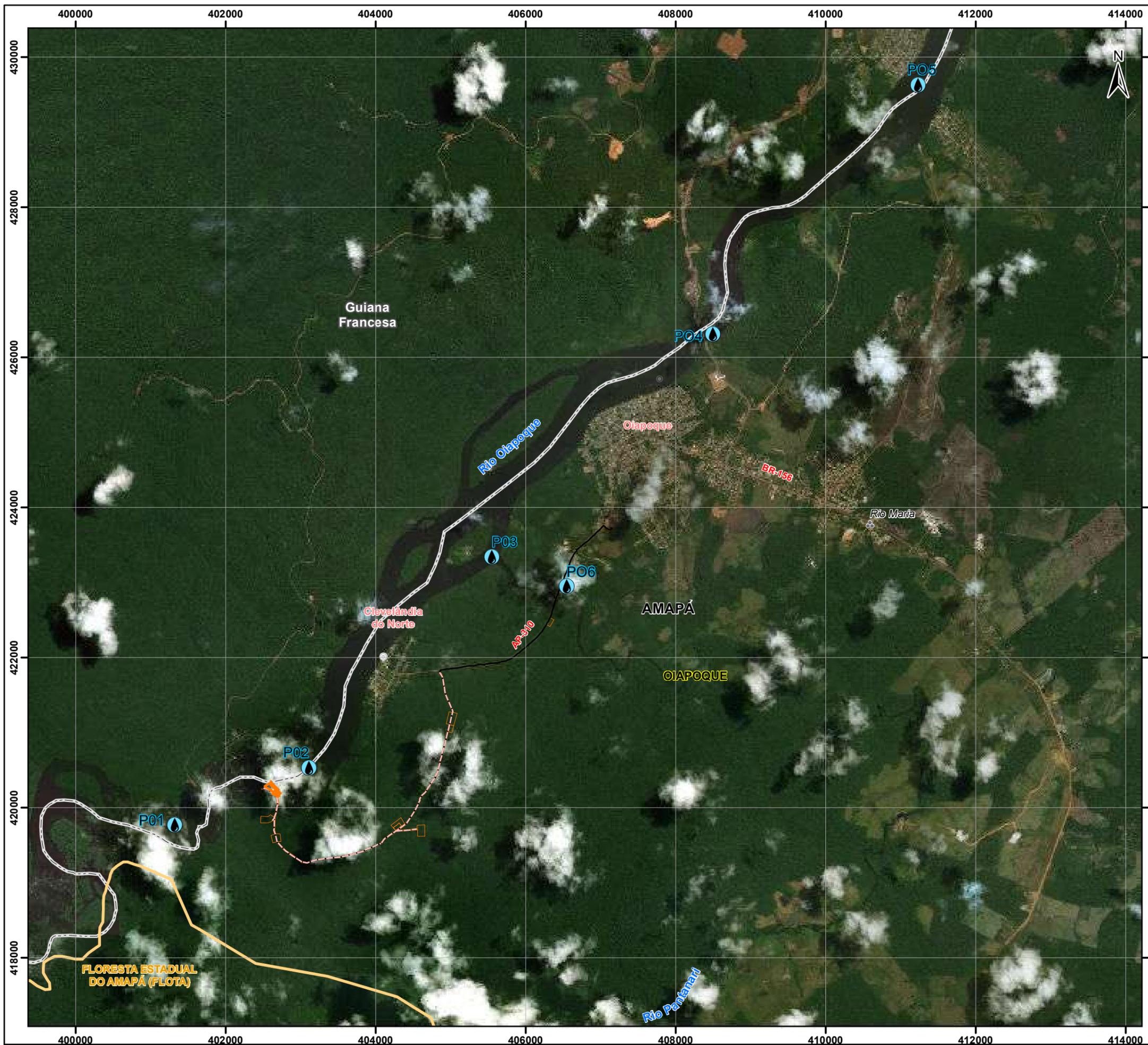
WALLACE, J. B. & ANDERSON, N. H. Habitat, life history and behavioral adaptations of aquatic insects. In: MERRITT R.W. & K. W. CUMMINS (Eds). *An introduction to the aquatic insects of North America*. 2. ed. Iowa: Kendall/Hunt, 1996.

WETZEL, R. G. & LIKENS, G. E. 1991. *Limnological Analysis*. Springer Verlag, New York, 1-391.

WETZEL, R. G. *Limnology: Lake and river ecosystems*. 3^o ed. San Diego: Academic Press, 2001.

WILHM, J. & DORRIS, T. Biological parameters for water quality criteria. *Biological Science*, 18: 477-481, 1968.

Anexo 4-1 - Mapa de Localização dos Pontos de Coleta



Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite municipal

Legenda

- 🔵 Estação de amostragem de limnologia
- - - Acesso da PCH Cafesoca
- Rede de Média Tensão 34,5kV
- Estruturas de Apoio da PCH Cafesoca

Unidades de Conservação

- Uso Sustentável

Mapa de Situação

Escala Gráfica

Escala: 1:50.000

0 250 500 1.000 1.500 2.000 2.500 3.000

Metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Origem da quilometragem : Equador e Meridiano -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Referência

- Base Contínua Vetorial 250.000 - IBGE, 2017;
- Malha Municipal Digital IBGE, 2018;
- Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA - IBGE, IBAMA, ICMBio, OEMA, Consulta em Agosto de 2019;

Execução

Cliente

Projeto

PLANO DE TRABALHO DA PCH SALTO CAFESOCA

Título

MAPA DAS ESTAÇÕES DE LIMNOLOGIA

| | | |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|
| Elab.: Danielle Vilela | Visto: | Aprovado: |
| Responsável Técnico: Jefferson Silva | Data: agosto de 2019 | |
| Mapa nº 3049-00-PTR-MP-3001 | Revisão: 01 | |

Anexo 5.1 -Laudos

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285357/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742681 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:22 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 74,7 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 73 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 605 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 158 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 50 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 34 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 80 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,08 | 29/10/2019 15:19 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,55 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 29,8

pH = 7,66

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285357/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285357/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

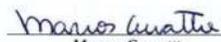
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 4739478425dffa&7751d4f7de9d712a



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285357/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742681 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:22 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 74,7 | 7,5 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 73 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 605 | 6 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 158 | 2 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 50 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 34 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 80 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,08 | 0,0064 | 29/10/2019 15:19 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,55 | 0,186 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

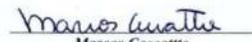
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 4739478425dffa&7751d4f7d9d712a



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285377/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742658 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:25 | Data de Elaboração do RRA: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 26,0 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 3,7 | 18/10/2019 14:29 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 14 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 16 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | 20,6 | 21/10/2019 14:45 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 0,86 | 22/10/2019 19:45 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 19:44 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 0,86 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 19:45 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 01:00 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0387 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 309 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 9,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 6,0 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 501 | 21/10/2019 14:45 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

 Temperatura = 29,9
pH = 7,75

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285377/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285377/2019-0 - Pimaciba, 285377/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimaciba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amônia: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

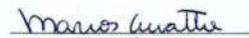
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 34aad0b0c04f918e5e2b002cfca576



Juliana Bombasaro
Controladora de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285377/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742658 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:25 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 3,7 | 0,22 | 18/10/2019 14:29 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental. - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª. Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMW W, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMW W, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMW W, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 34aad0b0c04f918e5e2b002cfca576

Sandra Rangel

Sandra Rangel
 Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO N° 285377/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742658 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:25 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | 20,6 | 2,5 | 21/10/2019 14:45 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 0,86 | 0,13 | 22/10/2019 19:45 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 19:44 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 19:45 |
| Nitrogênio Amoníaco | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 01:00 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,0387 | 0,0046 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 309 | 37 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 9,1 | 1,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 6,0 | 0,72 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 501 | 60 | 21/10/2019 14:45 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|---------------------|---------|----|-----------------------|
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 83 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 90 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288597/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 84,0 | 70 - 130 |
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 82,8 | 70 - 130 |

285377/2019-0 - P 02

| | | | | |
|----------------------------|----|---|------|----------|
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 83,5 | 70 - 130 |
|----------------------------|----|---|------|----------|

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 97 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 107 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 285377/2019-0 - P 02 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 87,6 | 70 - 130 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

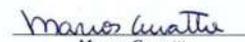
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 34aada0b0c046e918e5e2b002efca576


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285378/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742682 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:26 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 76,7 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 144 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 573 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 257 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 26 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,06 | 29/10/2019 18:24 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,69 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 29,9

pH = 7,75

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285378/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285378/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

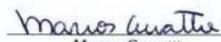
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 2b1237b378caa82fd4aa0e0d1615534



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285378/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742682 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:26 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 76,7 | 7,7 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 144 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 573 | 6 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 257 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 26 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,06 | 0,0048 | 29/10/2019 18:24 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,69 | 0,2028 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

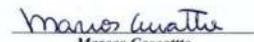
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 2b1237b378caa82fd4aa0e0d1615534



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285381/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742659 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:27 | Data de Elaboração do RRA: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 25,2 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloro | mg/L | 1 | 3,4 | 18/10/2019 14:20 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 14 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 16 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | 42,8 | 21/10/2019 14:45 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 1,56 | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | 0,40 | 22/10/2019 19:48 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 1,16 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | 0,15 | 22/10/2019 19:48 |
| Nitrogênio Amomiacal | mg/L | 0,1 | 0,250 | 21/10/2019 19:10 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0272 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 288 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Mercurio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 7,2 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 58,8 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 815 | 21/10/2019 14:45 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

 Temperatura = 30,2
 pH = 7,54

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285381/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285381/2019-0 - Pimaciba, 285381/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimaciba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

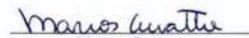
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 02d3f855f32dfac21dabf2bc202aen23



Juliana Bombasaro
Controladora de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285381/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742659 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:27 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 3,4 | 0,2 | 18/10/2019 14:20 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª. Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 02d3f855f32dfac21daf2bc202ae23

Sandra Rangel

Sandra Rangel
 Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285381/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742659 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:27 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | 42,8 | 5,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 1,56 | 0,23 | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | 0,40 | 0,02 | 22/10/2019 19:48 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | 0,15 | 0,0075 | 22/10/2019 19:48 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | 0,250 | 0,038 | 21/10/2019 19:10 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,0272 | 0,0033 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 288 | 35 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 7,2 | 0,86 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 58,8 | 7,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 815 | 98 | 21/10/2019 14:45 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|---------------------|---------|----|-----------------------|
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 83 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 90 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288597/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 84,0 | 70 - 130 |
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 82,8 | 70 - 130 |

285381/2019-0 - P 03

| | | | | |
|----------------------------|----|---|------|----------|
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 72,0 | 70 - 130 |
|----------------------------|----|---|------|----------|

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 97 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 107 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 285381/2019-0 - P 03 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 94,0 | 70 - 130 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

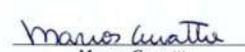
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 02d3f855f32d4c21daf2bc202a23


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285384/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742683 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:28 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 75,2 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 331 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 325 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 142 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 90 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 31 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 81 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,13 | 29/10/2019 14:48 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,53 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 30,2

pH = 7,54

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285384/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285384/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

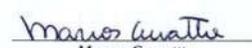
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: bc4e005d5c22f34350fe0d05fabc318c



Juliana Bombasaro
Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285384/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742683 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:28 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 75,2 | 7,5 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 331 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 325 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 142 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 90 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 31 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 81 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,13 | 0,01 | 29/10/2019 14:48 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,53 | 0,1836 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

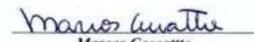
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: bc4c005d5c22f34350f0d05fabc318c



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285386/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742660 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:32 | Data de Elaboração do RRA: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 24,3 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 6,8 | 18/10/2019 14:25 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 12 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 15 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | 43,7 | 21/10/2019 14:45 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 1,06 | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 19:52 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 1,06 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,110 | 21/10/2019 18:57 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0250 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 376 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | 1,2 | 21/10/2019 14:45 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | 1,5 | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 12,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 24,2 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 605 | 21/10/2019 14:45 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

 Temperatura = 30,2
pH = 7,57

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285386/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285386/2019-0 - Pimaciba, 285386/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimaciba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

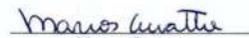
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 53505bfca19bfac6ac770623dc621923



Juliana Bombasaro
Controladora de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285386/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742660 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:32 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 6,8 | 0,41 | 18/10/2019 14:25 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental. - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª. Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 53505bfea19bfac6ae770623dc621923

Sandra Rangel

Sandra Rangel
 Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285386/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742660 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:32 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | 43,7 | 5,2 | 21/10/2019 14:45 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 1,06 | 0,16 | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 19:52 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Amoníaco | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | 0,110 | 0,017 | 21/10/2019 18:57 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,0250 | 0,003 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 376 | 45 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | 1,2 | 0,14 | 21/10/2019 14:45 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | 1,5 | 0,18 | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 12,1 | 1,5 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 24,2 | 2,9 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 605 | 73 | 21/10/2019 14:45 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO
Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|---------------------|---------|----|-----------------------|
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 83 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 90 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288597/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 84,0 | 70 - 130 |
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 82,8 | 70 - 130 |

285386/2019-0 - P 04

| | | | | |
|----------------------------|----|---|------|----------|
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 81,7 | 70 - 130 |
|----------------------------|----|---|------|----------|

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 97 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 107 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 285386/2019-0 - P 04 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 92,3 | 70 - 130 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

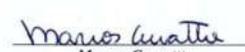
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 53505bfae19bfa6ae770623dc621923


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285387/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742684 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 52,9 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 13 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 8 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 976 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 2 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 1,14 | 29/10/2019 18:39 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,08 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

 Temperatura = 30,2
pH = 7,57

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285387/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285387/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

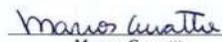
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: e0d5026f641711c6d34ac8db9326ca96



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285387/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742684 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 52,9 | 5,3 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 1 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 13 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 8 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 976 | 10 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 2 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 1,14 | 0,091 | 29/10/2019 18:39 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,08 | 0,1296 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Afóvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

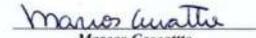
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: e0d5026f641711c6d34ac8db9326ca96



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285388/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742661 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RRA: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 24,0 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 7,8 | 18/10/2019 14:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 13 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 17 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 | 19/10/2019 17:13 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 1,70 | 22/10/2019 19:50 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 1,70 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 21:33 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,227 | 19/10/2019 17:26 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 320 | 19/10/2019 17:13 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 19/10/2019 17:26 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 9,4 | 19/10/2019 17:13 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 1,4 | 19/10/2019 17:13 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 701 | 19/10/2019 17:13 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

 Temperatura = 30,4
pH = 7,61

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285388/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285388/2019-0 - Pimacaba, 285388/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

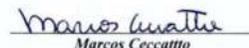
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: bac6f00bf2e34788414e156b330ffb61



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285388/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742661 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RE: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 7,8 | 0,47 | 18/10/2019 14:30 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: bac6f00bf2e34788414e156b330ffb1

Sandra Rangel

Sandra Rangel
Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285388/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742661 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RE: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | < 10 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 1,70 | 0,26 | 22/10/2019 19:50 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 21:33 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,227 | 0,027 | 19/10/2019 17:26 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 320 | 38 | 19/10/2019 17:13 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 19/10/2019 17:26 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 9,4 | 1,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 1,4 | 0,17 | 19/10/2019 17:13 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 701 | 84 | 19/10/2019 17:13 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

288457/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|---|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 99 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 95 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 92 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 100 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 101 | 80 - 120 |

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Antimônio | 10 | µg/L | 102 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 103 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288457/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 95,4 | 70 - 130 |
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 75,4 | 70 - 130 |
| 285388/2019-0 - P 05 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 95,7 | 70 - 130 |
| Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS | | | | |
| 288461/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos | |
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 | |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 | |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288462/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 111 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 117 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 119 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 109 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 114 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288461/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 107 | 70 - 130 |
| 288462/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 110 | 70 - 130 |
| 285388/2019-0 - P 05 | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 107 | 70 - 130 |

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvôl Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Pindamonhangaba/SP, registrada no CRQ 4º Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

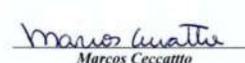
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: bac6f00bf2e34788414e156b330ffbc1


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285389/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742685 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:34 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 77,6 | 20/10/2019 19:01 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 700 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 275 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 16 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 9 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,10 | 29/10/2019 18:50 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,60 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 30,4

pH = 7,61

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285389/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285389/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

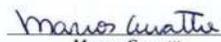
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: abf53a77a851063c8c3e345e0bb1af82



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285389/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742685 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:34 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 77,6 | 7,8 | 20/10/2019 19:01 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 700 | 7 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 275 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 16 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 9 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,10 | 0,008 | 29/10/2019 18:50 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,60 | 0,192 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

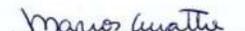
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: abf53a77a851063c8c3e345e0bb1af82



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285396/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742662 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:39 | Data de Elaboração do RRA: | 01/11/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 30,1 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 3,2 | 18/10/2019 14:32 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 12 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 15 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | 35,5 | 21/10/2019 12:04 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 1,24 | 23/10/2019 11:00 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 20:14 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 1,24 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 23/10/2019 11:00 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,210 | 22/10/2019 17:41 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0433 | 20/10/2019 19:03 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 604 | 21/10/2019 12:04 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 12:04 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 20/10/2019 19:03 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 12:04 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 12:04 |
| Mercurio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 12:04 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 8,8 | 21/10/2019 12:04 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 12:04 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 26,0 | 21/10/2019 12:04 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 390 | 21/10/2019 12:04 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 27,6
pH = 6,55

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285396/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285396/2019-0 - Pimaciba, 285396/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimaciba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

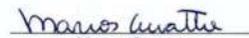
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: a6c517ed125b3ad170e128d77665896a



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285396/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742662 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:39 | Data de Elaboração do RE: | 01/11/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 3,2 | 0,19 | 18/10/2019 14:32 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental. - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª. Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: a6c517ed125b3ad170e128d77665896a

Sandra Rangel

Sandra Rangel
 Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285396/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742662 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:39 | Data de Elaboração do RE: | 01/11/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | 35,5 | 4,3 | 21/10/2019 12:04 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 1,24 | 0,19 | 23/10/2019 11:00 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 20:14 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 23/10/2019 11:00 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | 0,210 | 0,032 | 22/10/2019 17:41 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,0433 | 0,0052 | 20/10/2019 19:03 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 604 | 72 | 21/10/2019 12:04 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 20/10/2019 19:03 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 8,8 | 1,1 | 21/10/2019 12:04 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 26,0 | 3,1 | 21/10/2019 12:04 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 390 | 47 | 21/10/2019 12:04 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|---------------------|---------|----|-----------------------|
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288600/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 90 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 95 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 97 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 98 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 98 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288599/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 93,6 | 70 - 130 |
| 288600/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |

285396/2019-0 - P 06

| | | | | |
|----------------------------|----|---|------|----------|
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 81,6 | 70 - 130 |
|----------------------------|----|---|------|----------|

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

295187/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 295188/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 87 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 99 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 101 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 295187/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 95,9 | 70 - 130 |
| 295188/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 97,5 | 70 - 130 |
| 285396/2019-0 - P 06 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 102 | 70 - 130 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

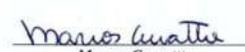
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: a6c517ed125b3ad170e128d77665896a


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285398/2019-0
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742686 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:40 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 72,5 | 20/10/2019 19:01 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 329 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 564 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 100 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 7 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,06 | 29/10/2019 17:35 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,55 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 27,6
 pH = 6,55

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285398/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285398/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

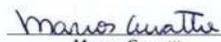
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
 Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02
 Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02
 Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04
 Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 9c60ced93013f09d9ca999b74bde517c



Juliana Bombasaro
Juliana Bombasaro
Controlador de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285398/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742686 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:40 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 72,5 | 7,3 | 20/10/2019 19:01 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 329 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 564 | 6 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 100 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 7 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,06 | 0,0048 | 29/10/2019 17:35 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,55 | 0,186 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

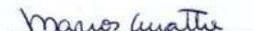
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 9c60ced93013f09d9ca999b74bde517c



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285352/2019-0
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742657 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:21 | Data de Elaboração do RRA: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 22,5 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloro | mg/L | 1 | 2,7 | 18/10/2019 14:22 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 14 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 19 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 | 19/10/2019 17:13 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 0,73 | 22/10/2019 19:54 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 0,73 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 19:54 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,170 | 21/10/2019 19:14 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,136 | 19/10/2019 17:26 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 209 | 19/10/2019 17:13 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 19/10/2019 17:26 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 8,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 33,9 | 19/10/2019 17:13 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 654 | 19/10/2019 17:13 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 29,8
 pH = 7,66

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285352/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285352/2019-0 - Pimaciba, 285352/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimaciba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

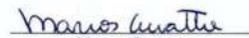
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 9b03670d383d5a71a6d8b7d9e80b35



Juliana Bombasaro
Controladora de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285352/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742657 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:21 | Data de Elaboração do RE: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 2,7 | 0,16 | 18/10/2019 14:22 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª. Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 9b03670d383d5a71a6d8b7d9e80b35

Sandra Rangel

Sandra Rangel
 Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO N° 285352/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742657 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:21 | Data de Elaboração do RE: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | < 10 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 0,73 | 0,11 | 22/10/2019 19:54 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 19:54 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | 0,170 | 0,026 | 21/10/2019 19:14 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,136 | 0,016 | 19/10/2019 17:26 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 209 | 25 | 19/10/2019 17:13 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 19/10/2019 17:26 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 8,1 | 0,97 | 19/10/2019 17:13 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 33,9 | 4,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 654 | 78 | 19/10/2019 17:13 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

288457/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|---|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 99 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 95 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 92 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 100 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 101 | 80 - 120 |

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Antimônio | 10 | µg/L | 102 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 103 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288457/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 95,4 | 70 - 130 |
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 75,4 | 70 - 130 |
| 285352/2019-0 - P 01 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 93,0 | 70 - 130 |
| Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS | | | | |
| 288461/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos | |
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 | |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 | |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288462/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 111 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 117 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 119 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 109 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 114 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288461/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 107 | 70 - 130 |
| 288462/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 110 | 70 - 130 |
| 285352/2019-0 - P 01 | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 103 | 70 - 130 |

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Pindamonhangaba/SP, registrada no CRQ 4º Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

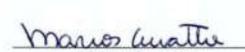
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 9b03670d383d5a71a6d8b7df9e80b35


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

Relatório de Ensaio nº 19101526

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1526 **Data/Hora da Coleta** : 09/10/2019 16:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.797331 | Long: -51.888715 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 01 - Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 33.0 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 31.2 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.13 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 612.2 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / 99144-6356 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 19101527

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1527 | Data/Hora da Coleta : 09/10/2019 16:17:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 10/10/2019 18:00:00 |
| Localização : Lat: 3.804231 Long: -51.872584 | Data/Hora Inicio Ensaio : 11/10/2019 08:15:00 |
| Ponto de Coleta : Ponto 02 - Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio : 16/11/2019 08:15:00 |
| Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 32.1 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 30.8 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 12 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 653.6 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / 99144-6356 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 19101528

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

CNPJ: 01.766.605/0001-50

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1528
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial
Localização : Lat: 3.829681 | Long: -51.850663
Ponto de Coleta : Ponto 03 - Rio Oiapoque
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha
Condições Climáticas : Tempo Bom

Data/Hora da Coleta : 09/10/2019 16:33:00
Data/Hora Recebimento : 10/10/2019 18:00:00
Data/Hora Inicio Ensaio : 11/10/2019 08:15:00
Data/Hora Final Ensaio : 16/11/2019 08:15:00
Branco Associado :
LCS Associado :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 32.3 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 31.1 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | <1 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 847.1 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / 99144-6356 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 19101529

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1529 **Data/Hora da Coleta** : 09/10/2019 17:21:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.856538 | Long: -51.824176 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 04 - Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 32.0 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 28.4 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.02 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 690.4 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / 99144-6356 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 19101530

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1530 **Data/Hora da Coleta** : 09/10/2019 17:46:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.886612 | Long: -51.799554 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 05 - Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 30.5 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 29.9 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.04 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 711.5 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

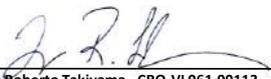
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Relatório de Ensaio nº 19101531

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1531 **Data/Hora da Coleta** : 09/10/2019 16:57:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.826117 | Long: -51.841717 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 06 - Rio Pantanari **Data/Hora Final Ensaio** : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 30.9 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 28.3 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.12 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 12 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 746.5 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

LIMNOTEK BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA



Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 09 de dezembro de 2019

Densidade em organismos por mL ($D \text{ org.mL}^{-1}$), Abundância Relativa (%), Riqueza e Índices de diversidade, equitabilidade e dominância da comunidade fitoplanctônica de outubro de 2019 nos pontos da dragagem no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

| P.01 | | D (org.mL ⁻¹) | % |
|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Familia | Gênero | | |
| Cyanophyceae | | 5 | 3 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | | |
| | <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 3 |
| Chlorophyceae | | 12 | 8 |
| | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs | | |
| | <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 12 | 8 |
| Zygnematophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Mougeotia</i> sp. | 2 | 2 |
| Euglenophyceae | | 30 | 20 |
| | <i>Euglena</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann | | |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 26 | 18 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 2 | 2 |
| Bacillariophyceae | | 69 | 46 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 22 | 14 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 5 |
| | <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 34 | 22 |
| | <i>Surirella</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 2 | 2 |
| Cryptophyceae | | 31 | 21 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 31 | 21 |
| Dinophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Peridinium</i> sp. | 2 | 2 |
| TOTAL | | 151 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 14 | |
| Diversidade (H') | | 2,10 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,80 | |
| Dominância (D) | | 0,15 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.02 | | D (org.mL⁻¹) | % |
|---------------------------|---|--------------------------------|------------|
| Cyanophyceae | Gênero | 10 | 6 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 5 | 3 |
| | <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 3 |
| Chlorophyceae | | 26 | 15 |
| | <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 7 | 4 |
| | <i>Desmodesmus</i> sp. | 10 | 6 |
| | <i>Monoraphidium irregulare</i> (Smith) Komárková-Legnerová | 7 | 4 |
| | <i>Oedogonium</i> sp. | 2 | 1 |
| Euglenophyceae | | 43 | 25 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 36 | 21 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 7 | 4 |
| Bacillariophyceae | | 76 | 44 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 19 | 11 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 4 |
| | <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 1 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 48 | 28 |
| Chrysophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 2 | 1 |
| Cryptophyceae | | 14 | 8 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 14 | 8 |
| TOTAL | | 171 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 14 | |
| Diversidade (H') | | 2,19 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,83 | |
| Dominância (D) | | 0,15 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.03 | | D (org.mL ⁻¹) | % |
|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Cyanophyceae | Gênero | 5 | 4 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 5 | 4 |
| Chlorophyceae | | 17 | 13 |
| | <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 10 | 7 |
| | <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood | 2 | 2 |
| | <i>Oedogonium</i> sp. | 5 | 4 |
| Zygnematophyceae | | 4 | 3 |
| | <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson | 2 | 2 |
| | <i>Mougeotia</i> sp. | 2 | 2 |
| Euglenophyceae | | 2 | 2 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 2 | 2 |
| Bacillariophyceae | | 76 | 58 |
| | <i>Achnanthes</i> sp. | 5 | 4 |
| | <i>Coscinodiscus</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 5 | 4 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 14 | 11 |
| | <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 17 | 13 |
| | <i>Pinnularia</i> sp. | 7 | 6 |
| | <i>Surirella</i> sp. | 19 | 15 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 5 | 4 |
| Chrysophyceae | | 27 | 21 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 22 | 17 |
| | <i>Synura uvella</i> Ehrenberg | 5 | 4 |
| TOTAL | | 131 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 18 | |
| Diversidade (H') | | 2,57 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,89 | |
| Dominância (D) | | 0,10 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA



Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.04 | | D (org.mL ⁻¹) | % |
|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Cyanophyceae | Gênero | 12 | 8 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 10 | 6 |
| | <i>Pseudanabaena</i> sp. | 2 | 2 |
| Chlorophyceae | | 32 | 21 |
| | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs | 2 | 2 |
| | <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 26 | 18 |
| | <i>Desmodesmus</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Monoraphidium irregulare</i> (Smith) Komárková-Legnerová | 2 | 2 |
| Zygnematophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Cosmarium</i> sp. | 2 | 2 |
| Euglenophyceae | | 19 | 13 |
| | <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann | 2 | 2 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 12 | 8 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 3 |
| Bacillariophyceae | | 57 | 38 |
| | <i>Achnanthes</i> sp. | 10 | 6 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 17 | 11 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Fragillariopsis</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 24 | 16 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 2 | 2 |
| Chrysophyceae | | 5 | 3 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 3 |
| Cryptophyceae | | 12 | 8 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 12 | 8 |
| Dinophyceae | | 10 | 7 |
| | <i>Peridinium</i> sp. | 10 | 6 |
| TOTAL | | 149 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 19 | |
| Diversidade (H') | | 2,55 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,86 | |
| Dominância (D) | | 0,10 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.05 | | D (org.mL ⁻¹) | % |
|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Chlorophyceae | Gênero | 27 | 15 |
| | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs | 5 | 3 |
| | <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 5 | 3 |
| | <i>Desmodesmus</i> sp. | 12 | 7 |
| | <i>Monoraphidium irregulare</i> (Smith) Komárková-Legnerová | 5 | 3 |
| Euglenophyceae | | 9 | 5 |
| | <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann | 2 | 1 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 2 | 1 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 3 |
| Bacillariophyceae | | 134 | 74 |
| | <i>Achnanthes</i> sp. | 70 | 39 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 2 | 1 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 41 | 23 |
| | <i>Pinnularia</i> sp. | 19 | 11 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 2 | 1 |
| Chrysophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 2 | 1 |
| Cryptophyceae | | 7 | 4 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 7 | 4 |
| Dinophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Peridinium</i> sp. | 2 | 1 |
| TOTAL | | 181 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 15 | |
| Diversidade (H') | | 1,94 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,72 | |
| Dominância (D) | | 0,22 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEK BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.06 | | D (org.mL⁻¹) | % |
|---------------------------|---|--------------------------------|------------|
| Cyanophyceae | Gênero | 15 | 12 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 10 | 8 |
| | <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 4 |
| Chlorophyceae | | 21 | 16 |
| | <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 17 | 13 |
| | <i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek | 2 | 2 |
| | <i>Desmodesmus</i> sp. | 2 | 2 |
| Euglenophyceae | | 17 | 13 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 12 | 9 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 4 |
| Bacillariophyceae | | 49 | 38 |
| | <i>Achnanthes</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 14 | 11 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 6 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 24 | 19 |
| | <i>Surirella</i> sp. | 2 | 2 |
| Chrysophyceae | | 2 | 2 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 2 | 2 |
| Cryptophyceae | | 10 | 8 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 10 | 8 |
| Dinophyceae | | 14 | 11 |
| | <i>Peridinium</i> sp. | 14 | 11 |
| TOTAL | | 128 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 15 | |
| Diversidade (H') | | 2,42 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,89 | |
| Dominância (D) | | 0,11 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 09 de dezembro de 2019

Abundância Relativa (%) e Densidade numérica (ind.m³) da comunidade zooplanctônica do mês de outubro de 2019 na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

| P.01 | | | | | |
|--|-----------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ₃ | % |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane ludwick</i> | 3200 | 48,78 |
| Sarcostomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 27 | 0,41 |
| | | | <i>Arcella vulgaris</i> | 1600 | 24,39 |
| | Centropyxidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis minuta</i> | 27 | 0,41 |
| | Hyalospheniidae | <i>Quadrullela</i> | <i>Quadrullela synmetrica</i> | 1600 | 24,39 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 107 | 1,63 |
| TOTAL | | | | 6560 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 6 | |
| Diversidade | | | | 1,41 | |
| Dominância | | | | 0,27 | |
| Equitabilidade | | | | 0,72 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:José Valdecir de Lucca
Biólogo – CRB: 33913/01D

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| P.02 | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.₃m⁻³ | % |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane ludwick</i> | 4800 | 95,39 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 20 | 0,40 |
| | Centropyxidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis minuta</i> | 160 | 3,18 |
| | Difflogidae | <i>Difflogia</i> | <i>Difflogia acuminata</i> | 12 | 0,24 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 40 | 0,79 |
| TOTAL | | | | 5032 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 6 | |
| Diversidade | | | | 0,81 | |
| Dominância | | | | 0,48 | |
| Equitabilidade | | | | 0,45 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|---------------|
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 67 | 2,89 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 1000 | 43,42 |
| | Centropxyidae | <i>Centropxyis</i> | <i>Centropxyis minuta</i> | 133 | 5,79 |
| | Difflogidae | <i>Difflogia</i> | <i>Difflogia acuminata</i> | 67 | 2,89 |
| | | <i>Difflogia</i> | <i>Difflogia corona</i> | 10 | 0,43 |
| | Hyalospheniidae | <i>Quadrullela</i> | <i>Quadrullela synmetrica</i> | 1000 | 43,42 |
| | Lesquereusiidae | <i>Lesquereusia</i> | <i>Lesquereusia spiralis</i> | 17 | 0,72 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 10 | 0,43 |
| TOTAL | | | | 2303 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 8 | |
| Diversidade | | | | 1,18 | |
| Dominância | | | | 0,38 | |
| Equitabilidade | | | | 0,57 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D

| P04 | | | | | |
|-----------------------|---------|--------|---------|---------------------|---|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| | | | | | |
|---|---------------|--------------------|------------------------------|-------------|---------------|
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Bosminidae | <i>Bosminopsis</i> | <i>Bosminopsis deitersi</i> | 67 | 1,20 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Calanoida | | Copepoditos | 67 | 1,20 |
| | Cyclopoida | | Copepoditos | 400 | 7,21 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | | | Náuplios | 2000 | 36,04 |
| | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane ludwick</i> | 1000 | 18,02 |
| | Conochillidae | Conochillus | <i>Conochillus unicornis</i> | 1000 | 18,02 |
| TOTAL | | | | 5550 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 7 | |
| Diversidade | | | | 1,62 | |
| Dominância | | | | 0,22 | |
| Equitabilidade | | | | 0,78 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:José Valdecir de Lucca
Biólogo – CRB: 33913/01D

| P05 | | | | | |
|-----------------------|---------|--------|---------|---------------------|---|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| | | | | | |
|---|--------------|----------------|-------------------------|-------------|---------------|
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Daphniidae | <i>Daphnia</i> | <i>Daphnia gessneri</i> | 67 | 0,72 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 2133 | 23,02 |
| | | | Náuplios | 7000 | 75,54 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 67 | 0,72 |
| TOTAL | | | | 9267 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 3 | |
| Diversidade | | | | 0,09 | |
| Dominância | | | | 0,97 | |
| Equitabilidade | | | | 0,08 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:José Valdecir de Lucca
Biólogo – CRB: 33913/01D

| P06 | | | | | |
|---|------------|-----------------|------------------------|---------------------|------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Chydoridae | <i>Alonella</i> | <i>Alonella dadayi</i> | 25 | 1,06 |

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|--------------|
| | Bosminidae | <i>Bosminopsis</i> | <i>Bosminopsis deitersi</i> | 1500 | 63,42 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 600 | 25,37 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella vulgaris</i> | 100 | 4,23 |
| | Hyalospheniidae | <i>Quadrullela</i> | <i>Quadrullela synmetrica</i> | 25 | 1,06 |
| | Lesquereusiidae | <i>Lesquereusia</i> | <i>Lesquereusia spiralis</i> | 100 | 4,23 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 15 | 0,63 |
| TOTAL | | | | 2365 | 100,0 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 7 | |
| Diversidade | | | | 1,03 | |
| Dominância | | | | 0,47 | |
| Equitabilidade | | | | 0,53 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:José Valdecir de Lucca
Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 09 de dezembro de 2019

Densidade em organismos (ind.m²), Riqueza e Índices de diversidade, equitabilidade e dominância da comunidade Bentônica de outubro de 2019 nos pontos da dragagem no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

| Táxon | P01 |
|--------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻¹ |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 71 |
| Tubificinae | 44 |
| <i>Chironomus</i> sp. | 18 |
| <i>Fissimentum</i> sp. | 27 |
| <i>Djalmabatista</i> sp. | 27 |
| Total | 186 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 5 |
| Diversidade | 1,48 |
| Equitabilidade | 0,92 |
| Dominância | 0,25 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

| Táxon | P02 |
|----------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| <i>Noelmis</i> sp. | 9 |
| <i>Complexo Harnischia</i> | 62 |
| <i>Saetheria</i> sp. | 18 |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 |
| <i>Lopescladius</i> sp. | 97 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 27 |
| Total | 221 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 6 |
| Diversidade | 1,43 |
| Equitabilidade | 0,79 |
| Dominância | 0,29 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707

SP Fone (16) 3419-1720

Isenta

| Táxon | P03 |
|--------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| Polychaeta | 44 |
| <i>Chironomus</i> sp. | 18 |
| <i>Coelotanypus</i> sp. | 9 |
| <i>Djalmabatista</i> sp. | 9 |
| Total | 80 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 4 |
| Diversidade | 1,14 |
| Equitabilidade | 0,82 |
| Dominância | 0,38 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

| Táxon | P04 |
|-----------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| Polychaeta | 106 |
| <i>Chironomus</i> sp. | 9 |
| Total | 115 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 2 |
| Diversidade | 0,27 |
| Equitabilidade | 0,39 |
| Dominância | 0,85 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

| Táxon | P05 |
|---------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 35 |
| Polychaeta | 141 |
| <i>Noelmis</i> sp. | 27 |
| <i>Parachironomus</i> sp. | 18 |
| <i>Saetheria</i> sp. | 53 |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 80 |
| Total | 363 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 7 |
| Diversidade | 1,71 |
| Equitabilidade | 0,82 |
| Dominância | 0,22 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEK BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

| Táxon | P06 |
|----------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 115 |
| Polychaeta | 159 |
| <i>Noelmis</i> sp. | 9 |
| Ceratopogoninae | 9 |
| <i>Complexo Harnischia</i> | 53 |
| <i>Endotribelos</i> sp. | 9 |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 |
| <i>Lopescladius</i> sp. | 27 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 9 |
| Nematoda | 9 |
| Total | 407 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 10 |
| Diversidade | 1,66 |
| Equitabilidade | 0,72 |
| Dominância | 0,25 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48658/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203348 | | |
| Identificação do Cliente: | P01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 13:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:05 | Data de Elaboração do RRA: | 12/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 42,3 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 63 | 500 | 11/03/2020 09:33 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0554 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 2,86 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0144 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0090 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoníaco | mg/L | 0,1 | 0,309 | Obs (1) | 02/03/2020 15:05 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,421 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,465 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:33 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 67 | --- | 11/03/2020 09:33 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:20 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | 0,45 | --- | 11/03/2020 16:20 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 11/03/2020 16:20 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 10 | 29/02/2020 02:06 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | 0,02 | 1 | 29/02/2020 02:06 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,42

Temperatura: 27,6°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48658/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48658/2020-0 - Piraicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piraicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

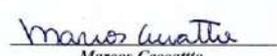
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: 3960cf4d989bf12cc532ef57f9c195da



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48680/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203363 | | |
| Identificação do Cliente: | P01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 13:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:16 | Data de Elaboração do RRA: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 74,2 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 68 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 558 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 282 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 30 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 13 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 49 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,23 | 10 | 10 | 05/03/2020 09:05 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa= Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,42
 Temperatura: 27,6°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48680/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48680/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda.- Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

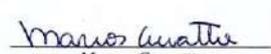
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: c4bad73ec96ae3f6b52620791d8597b


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48680/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203363 | | |
| Identificação do Cliente: | P01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 13:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:16 | Data de Elaboração do RE: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 74,2 | 7,4 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

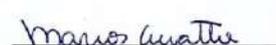
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: c4bad73ec96ae3f6b52620791d8597b


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48661/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203345 | | |
| Identificação do Cliente: | P02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 14:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:06 | Data de Elaboração do RRA: | 12/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 42,1 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 52 | 500 | 11/03/2020 09:30 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0560 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 2,72 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0138 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0083 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoníaco | mg/L | 0,1 | 0,100 | Obs (1) | 02/03/2020 22:37 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | 0,0107 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,387 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,477 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:30 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 55 | --- | 11/03/2020 09:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:10 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:10 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 11/03/2020 16:10 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 10 | 28/02/2020 23:20 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | < 0,02 | 1 | 28/02/2020 23:20 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,46

Temperatura: 27,7°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48661/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48661/2020-0 - Piraicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piraicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

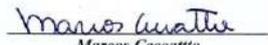
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: 73f886f3701c14d3923eb201c6c28b74



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48685/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203360 | | |
| Identificação do Cliente: | P02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 14:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:17 | Data de Elaboração do RRA: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 87,5 | --- | --- | 02/03/2020 08:34 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 78 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 45 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 90 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 172 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 159 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 456 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,24 | 10 | 10 | 05/03/2020 09:02 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,46
 Temperatura: 27,7°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48685/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48685/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

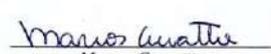
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: a8c5a643db78a3dd0f85ba0bd4e4fa5a


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48685/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203360 | | |
| Identificação do Cliente: | P02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 14:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:17 | Data de Elaboração do RE: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 87,5 | 8,8 | --- | --- | 02/03/2020 08:34 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

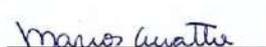
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: a8c5a643db78a3dd0f85ba0bd4e4fa5a


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48663/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203346 | | |
| Identificação do Cliente: | P03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:08 | Data de Elaboração do RRA: | 13/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 42,0 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 38 | 500 | 11/03/2020 09:35 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0507 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 3,11 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0161 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0089 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,110 | Obs (1) | 02/03/2020 19:50 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | 0,0260 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,460 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,468 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:35 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 38 | --- | 11/03/2020 09:35 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 15:29 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 15:28 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 11/03/2020 15:29 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | 0,16 | 10 | 28/02/2020 22:05 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | 0,07 | 1 | 28/02/2020 22:05 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,54

Temperatura: 27,5°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 48663/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48663/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amônica: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

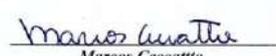
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: bd722b4f3974907f8533fe6b78a73d3



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48690/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203361 | | |
| Identificação do Cliente: | P03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:22 | Data de Elaboração do RRA: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 72,7 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 81 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 388 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 313 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 109 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 10 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 99 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,31 | 10 | 10 | 05/03/2020 09:29 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,54
 Temperatura: 27,5°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
 Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48690/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48690/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

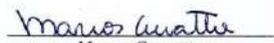
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
 Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G
 Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180
 Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: 84d5149bf4a827fec5ec4072e34c3560


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48690/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203361 | | |
| Identificação do Cliente: | P03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:22 | Data de Elaboração do RE: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 72,7 | 7,3 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

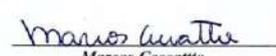
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 84d5149bf4a827fec5ec4072e34c3560


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48665/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203347 | | |
| Identificação do Cliente: | P04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 11:47:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:09 | Data de Elaboração do RRA: | 16/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 40,1 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 58 | 500 | 11/03/2020 09:50 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0467 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 4,86 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0205 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0100 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoníaco | mg/L | 0,1 | < 0,1 | Obs (1) | 02/03/2020 22:44 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,491 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,495 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:50 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 54 | --- | 11/03/2020 09:49 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 12/03/2020 17:00 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 12/03/2020 17:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 12/03/2020 17:00 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 10 | 28/02/2020 22:20 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | < 0,02 | 1 | 28/02/2020 22:20 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,73

Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 48665/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48665/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amônica: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

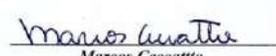
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: f8ce9b1c7a8968dcabb8:6a340b220:6



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48693/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203362 | | |
| Identificação do Cliente: | P04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 11:47:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:23 | Data de Elaboração do RRA: | 17/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 56,4 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,91 | 10 | 10 | 05/03/2020 13:12 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 1 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 981 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 18 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa= Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,73
 Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48693/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48693/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda.- Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

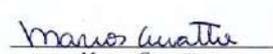
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: 5c2dbf298656cc0dbd0870b7d6fd9fd6


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48693/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203362 | | |
| Identificação do Cliente: | P04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 11:47:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:23 | Data de Elaboração do RE: | 17/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 56,4 | 5,6 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

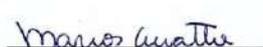
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 5c2dbf298656cc0dbd0870b7d6fd9fd6


Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48668/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203344 | | |
| Identificação do Cliente: | P05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 10:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:12 | Data de Elaboração do RRA: | 16/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 41,6 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 61 | 500 | 11/03/2020 09:51 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0489 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 3,00 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0150 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0092 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoníaco | mg/L | 0,1 | < 0,1 | Obs (1) | 02/03/2020 14:58 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | 0,0056 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,413 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,496 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:51 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 65 | --- | 11/03/2020 09:51 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | 0,48 | --- | 11/03/2020 16:19 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | 0,48 | --- | 11/03/2020 16:19 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 0,65 | --- | 11/03/2020 16:19 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | 0,10 | 10 | 28/02/2020 22:50 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | 0,07 | 1 | 28/02/2020 22:50 |

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,3

Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48668/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48668/2020-0 - Piraicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piraicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

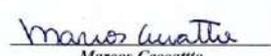
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: 049f79bd34294c7373538ff54a7b4350



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48697/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203359 | | |
| Identificação do Cliente: | P05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 10:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:26 | Data de Elaboração do RRA: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 31,4 | --- | --- | 02/03/2020 08:34 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 44 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 19 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 937 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 13,3 | 10 | 10 | 05/03/2020 13:30 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,3
 Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48697/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48697/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Carbono Orgânico Total não satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Carbono Orgânico Total não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

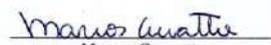
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: fba0ea65305d04e1c44bd8598f834ad2


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48697/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203359 | | |
| Identificação do Cliente: | P05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 10:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:26 | Data de Elaboração do RE: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 31,4 | 3,1 | --- | --- | 02/03/2020 08:34 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

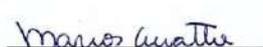
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: fba0ea65305d04e1c44bd8598f834d2


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48673/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203375 | | |
| Identificação do Cliente: | P06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:45:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:14 | Data de Elaboração do RRA: | 12/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 44,1 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 49 | 500 | 11/03/2020 09:26 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0582 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 3,00 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | < 0,01 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0104 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoníaco | mg/L | 0,1 | < 0,1 | Obs (1) | 02/03/2020 14:59 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | 0,0033 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,426 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,507 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:26 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 54 | --- | 11/03/2020 09:26 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:13 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:13 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 11/03/2020 16:13 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 10 | 28/02/2020 23:05 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | < 0,02 | 1 | 28/02/2020 23:05 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 7,86

Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48673/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48673/2020-0 - Piraicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piraicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

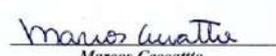
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: d4a882d507663bc4dccc63d9ef9f5497



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48701/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Jefferson Silva |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203378 | | |
| Identificação do Cliente: | P06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:45:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:28 | Data de Elaboração do RRA: | 26/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 73,5 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 151 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 752 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 10 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 1 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 86 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,19 | 10 | 10 | 05/03/2020 09:56 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 7,86
 Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48701/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48701/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

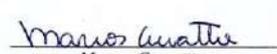
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: 70ef9cdccc751bd35f150d5ac37b6d32


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48701/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Jefferson Silva |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203378 | | |
| Identificação do Cliente: | P06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:45:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:28 | Data de Elaboração do RE: | 26/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 73,5 | 7,4 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

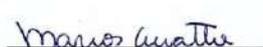
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 70ef9edccc751bd35f150d5ac37b6d32


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

Relatório de Ensaio nº 20021804

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1804 | Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 13:43:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00 |
| Localização : Lat 3.797331 Long -51.888715 | Data/Hora Inicio Ensaio : 21/02/2020 08:00:00 |
| Ponto de Coleta : P01 | Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00 |
| Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.6 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 4.80 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.18 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 9 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 1800 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 100 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

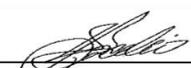
LDM: Limite de Detecção Mínimo

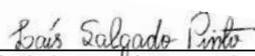
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021805

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

CNPJ: 01.766.605/0001-50

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1805
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial
Localização : Lat 3.804231 | Long -51.872584
Ponto de Coleta : P02
Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha
Condições Climáticas : Tempo Bom

Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 14:43:00
Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00
Data/Hora Início Ensaio : 21/02/2020 08:00:00
Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00
Branco Associado :
LCS Associado :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.7 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 4.90 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.05 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 2100 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 300 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

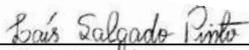
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021806

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1806 **Data/Hora da Coleta** : 19/02/2020 15:11:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 20/02/2020 20:00:00
Localização : Lat 3.829681 | Long -51.850663 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 21/02/2020 08:00:00
Ponto de Coleta : P03 **Data/Hora Final Ensaio** : 27/02/2020 09:45:00
Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.5 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.88 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.07 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 1100 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 100 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

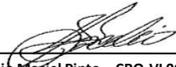
LDM: Limite de Detecção Mínimo

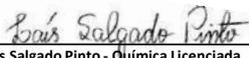
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021807

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1807 | Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 11:47:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00 |
| Localização : Lat 3.856538 Long -51.824176 | Data/Hora Inicio Ensaio : 21/02/2020 08:00:00 |
| Ponto de Coleta : P04 | Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00 |
| Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.4 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.00 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.03 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 6000 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 100 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

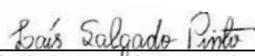
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021808

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1808 | Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 10:43:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00 |
| Localização : Lat 3.886612 Long -51.799554 | Data/Hora Inicio Ensaio : 21/02/2020 08:00:00 |
| Ponto de Coleta : P05 | Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00 |
| Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.4 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.00 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.06 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 11 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 3100 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 200 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

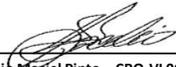
LDM: Limite de Detecção Mínimo

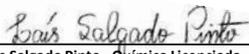
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021809

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1809 | Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 15:45:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00 |
| Localização : Lat 3.826117 Long -51.841717 | Data/Hora Inicio Ensaio : 21/02/2020 08:00:00 |
| Ponto de Coleta : P06 | Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00 |
| Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.4 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.00 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.10 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 11 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 3200 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 700 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

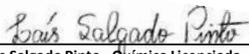
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 02 de abril de 2020

Densidades da comunidades fitoplanctônica expressas em organismos por mililitro (org.mL^{-1}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de fevereiro de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | org.mL^{-1} | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> | 5 | 2,22 |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | 5 | 2,22 |
| <i>Komvoporon schmidlei</i> | 5 | 2,22 |
| <i>Limnococcus</i> sp. | 29 | 13,33 |
| <i>Coenochloris</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Botryococcus braunii</i> | 10 | 4,44 |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | 5 | 2,22 |
| <i>Mougeotia</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Netrium</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 29 | 13,33 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 10 | 4,44 |
| <i>Cymbella</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Eunotia</i> sp | 5 | 2,22 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Navicula</i> sp. | 48 | 22,22 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Surirella</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Synedra</i> sp. | 10 | 4,44 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 10 | 4,44 |
| Total | 217 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> | 5 | 1,82 |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | 5 | 1,82 |
| <i>Phormidium</i> sp. | 10 | 3,64 |
| <i>Botryococcus braunii</i> | 19 | 7,27 |
| <i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> | 10 | 3,64 |
| <i>Lepocinclis ovum</i> | 5 | 1,82 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 39 | 14,55 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 19 | 7,27 |
| <i>Cymbella</i> sp. | 5 | 1,82 |
| <i>Eunotia</i> sp | 39 | 14,55 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 19 | 7,27 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 14 | 5,45 |
| <i>Navicula</i> sp. | 43 | 16,36 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 10 | 3,64 |
| <i>Pleurosigma</i> sp. | 5 | 1,82 |
| <i>Surirella</i> sp. | 5 | 1,82 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 1,82 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 10 | 3,64 |
| Total | 265 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | 5 | 1,79 |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Botryococcus braunii</i> | 14 | 5,36 |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i> | 5 | 1,79 |
| <i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> | 14 | 5,36 |
| <i>Cosmarium</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 29 | 10,71 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 5 | 1,79 |
| <i>Cymbella</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Eunotia</i> sp | 24 | 8,93 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 14 | 5,36 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Navicula</i> sp. | 43 | 16,07 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Synedra</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 10 | 3,57 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 43 | 16,07 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 24 | 8,93 |
| Total | 270 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | 5 | 1,67 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 14 | 5,00 |
| <i>Botryoccus braunii</i> | 14 | 5,00 |
| <i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> | 5 | 1,67 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 24 | 8,33 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 10 | 3,33 |
| <i>Eunotia</i> sp | 24 | 8,33 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 34 | 11,67 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 5 | 1,67 |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | 5 | 1,67 |
| <i>Navicula</i> sp. | 34 | 11,67 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 19 | 6,67 |
| <i>Surirella</i> sp. | 5 | 1,67 |
| <i>Synedra</i> sp. | 10 | 3,33 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 29 | 10,00 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 53 | 18,33 |
| Total | 289 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> | 19 | 5,56 |
| <i>Phormidium</i> sp. | 14 | 4,17 |
| <i>Planktotlyngbya</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Coenochloris</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Botryoccus braunii</i> | 19 | 5,56 |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i> | 5 | 1,39 |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | 19 | 5,56 |
| <i>Mougeotia</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Netrium</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 19 | 5,56 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 14 | 4,17 |
| <i>Cymbella</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Eunotia</i> sp | 24 | 6,94 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 14 | 4,17 |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | 10 | 2,78 |
| <i>Navicula</i> sp. | 101 | 29,17 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Surirella</i> sp. | 14 | 4,17 |
| <i>Synedra</i> sp. | 10 | 2,78 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 24 | 6,94 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 5 | 1,39 |
| Total | 347 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Coenochloris</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Botryoccus braunii</i> | 14 | 6,25 |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | 14 | 6,25 |
| <i>Closterium</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 29 | 12,50 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 5 | 2,08 |
| <i>Eunotia</i> sp. | 19 | 8,33 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 10 | 4,17 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 10 | 4,17 |
| <i>Navicula</i> sp. | 58 | 25,00 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 10 | 4,17 |
| <i>Surirella</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Synedra</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 29 | 12,50 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 5 | 2,08 |
| Total | 231 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 02 de abril de 2020

Densidades da comunidades zooplanctônica expressas em indivíduos por litro (ind.L^{-1}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de fevereiro de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| Bdelloidea | 2500 | 45,37 |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 10 | 0,18 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 333 | 6,05 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 167 | 3,02 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 2500 | 45,37 |
| TOTAL | 5510 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| <i>Collotheca</i> sp. | 2500 | 32,43 |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 167 | 2,16 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 2500 | 32,43 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 2500 | 32,43 |
| Chironomidae | 42 | 0,54 |
| TOTAL | 7708 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| Copepoditos de Cyclopoida | 167 | 30,77 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 167 | 30,77 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 42 | 7,69 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 167 | 30,77 |
| TOTAL | 542 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|-----------------------------|---------------------|-------------|
| Náuplios de Cyclopoida | 100 | 5,71 |
| Copepoditos | 100 | 5,71 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 1500 | 85,71 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 50 | 2,86 |
| TOTAL | 1750 | 1750 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| Copepoditos de Cyclopoida | 10 | 4,23 |
| Náuplios de Cyclopoida | 33 | 14,08 |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 20 | 8,45 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 20 | 8,45 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 133 | 56,34 |
| <i>Diffugia acuminata</i> | 20 | 8,45 |
| TOTAL | 237 | 237 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|---------------------------------|---------------------|------------|
| <i>Bosminopsis deitersi</i> | 100 | 17,54 |
| <i>Pseudodiaptomus gracilis</i> | 20 | 3,51 |
| Copepoditos de Cyclopoida | 100 | 17,54 |
| Náuplios de Cyclopoida | 100 | 17,54 |
| Copepoditos de Harpacticoida | 100 | 17,54 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 100 | 17,54 |
| Chironomidae | 50 | 8,77 |
| TOTAL | 570 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 02 de abril de 2020

Abundância Absoluta (AA), Abundancia Relativa (AR %) e Densidades (Dens.) em indivíduos por metro quadrado (ind.m^{-2}) da fauna de macroinvertebrados bentônicos referente a campanha realizada no mês de fevereiro de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m^{-2} | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| Tubificinae | 9 | 4,39 |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 133 | 64,88 |
| Ceratopogoninae | 18 | 8,78 |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 18 | 8,78 |
| <i>Djalmabatista pulchra</i> | 27 | 13,17 |
| Total | 205 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|--------------------------|---------------------|------------|
| <i>Narapa bonettoi</i> | 35 | 1,18 |
| <i>Hexacylloepus sp.</i> | 9 | 0,30 |
| Ceratopogoninae | 9 | 0,30 |
| <i>Beardius sp.</i> | 27 | 0,91 |
| <i>Manoa sp.</i> | 9 | 0,30 |
| <i>Polypedilum sp.</i> | 53 | 1,79 |
| <i>Tanytarsus sp.</i> | 2750 | 92,81 |
| <i>Cricotopus sp.</i> | 18 | 0,61 |
| Nematoda | 53 | 1,79 |
| Total | 2963 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|------------|
| <i>Narapa bonettoi</i> | 186 | 63,48 |
| <i>Helobdella</i> sp. | 9 | 3,07 |
| Elmidae | 27 | 9,22 |
| Ceratopogoninae | 9 | 3,07 |
| <i>Robackia</i> sp. | 9 | 3,07 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 53 | 18,09 |
| Total | 293 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|-------------------------|---------------------|------------|
| Polychaeta | 88 | 90,72 |
| <i>Coelotanypus</i> sp. | 9 | 9,28 |
| Total | 97 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|--------------|---------------------|------------|
| Tubificinae | 9 | 8,49 |
| Polychaeta | 97 | 91,51 |
| Total | 106 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|------------|
| <i>Pristina</i> sp. | 9 | 2,61 |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 186 | 53,91 |
| Polychaeta | 44 | 12,75 |
| Elmidae | 88 | 25,51 |
| <i>Robackia</i> sp. | 9 | 2,61 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 9 | 2,61 |
| Total | 345 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

Relatório de Ensaio nº 20062050

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2050 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Montante da futura PCH **Data/Hora Início Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 01 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|----------------------------|--------|------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2400 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 5.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 17.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO2 / l | 1.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO2 / l | 18.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 77.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.88 |
| Nitrato | SM 4500-NO3 ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.70 |
| Nitrito | SM 4500-NO2 ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.10 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH3 B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.50 | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.37 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | 0.010 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.80 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

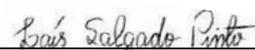
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062051

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2051 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Jusante da futura PCH **Data/Hora Início Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 02 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2000 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 5.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 16.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.4 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 15.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 63.9 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | <0.02 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | <0.2 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.75 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.60 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.10 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.35 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | <0.005 |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | 0.10 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.97 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

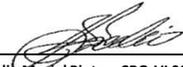
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

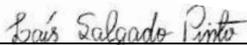
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062052

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2052 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Jusante da foz do rio Pantanari **Data/Hora Inicio Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 03 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2500 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 11.2 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 16.5 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.4 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 22.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 121.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.91 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.70 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.07 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.50 | mg/l | 0.6 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.41 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Mercúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | 0.01 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | <0.01 |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | <0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 6.32 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

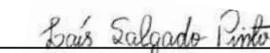
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062053

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2053 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Jusante do município Oiapoque **Data/Hora Início Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 04 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2300 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 11.3 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 17.4 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 2.1 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 25 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 66.5 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | 16 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.96 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.80 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.10 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.50 | mg/l | 0.6 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | 0.01 |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.39 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Mercúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | <0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 4.99 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

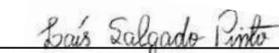
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062054

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2054 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : 5 km a Jusante do município Oiapoque **Data/Hora Início Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 05 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2000 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 25.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 46.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 6.5 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 27.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 109.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | 22.7 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | 0.08 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | <0.2 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 1.1 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.60 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.09 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.50 | mg/l | 0.8 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | 0.01 |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.40 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Mercúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | 0.01 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.46 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

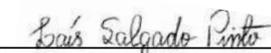
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062055

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2055 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Jusante da futura PCH **Data/Hora Inicio Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 06 - Estação Rio Pantanari **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2100 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 10.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 12.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 20.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 72.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.8 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.60 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.09 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.46 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Mercurio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | 0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.48 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

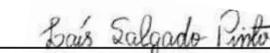
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 05 de julho de 2020

Densidade da comunidade fitoplanctônica expressa em organismos por mililitro (org.mL^{-1}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de maio de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | org.mL^{-1} | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 7 |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 14 | 21 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 19 | 28 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 10 | 14 |
| <i>Eunotia</i> sp | 5 | 7 |
| <i>Navicula</i> sp. | 10 | 14 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 5 | 7 |
| TOTAL | 68 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 25 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 14 | 75 |
| TOTAL | 19 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 14 | 60 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 5 | 20 |
| <i>Navicula</i> sp. | 5 | 20 |
| TOTAL | 24 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 7 |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 29 | 42 |
| <i>Euglena</i> sp. | 5 | 7 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 14 | 21 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 7 |
| <i>Navicula</i> sp. | 5 | 7 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 5 | 7 |
| TOTAL | 68 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 19 | 100 |
| TOTAL | 19 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 14 | 38 |
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 19 | 51 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 5 | 13 |
| TOTAL | 38 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 03 de julho de 2020

Abundância Relativa (%) e Densidade numérica (ind.m³) da comunidade zooplanctônica do mês de junho de 2020 na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

| P.01 | | | | | |
|---|----------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|--------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind. m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Bosminidae | <i>Bosminopsis</i> | <i>Bosminopsis brandorffi</i> | 4 | 0,02 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Bachionidae | <i>Keratella</i> | <i>Keratella cochlearis</i> | 600 | 3,12 |
| | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane papuana</i> | 600 | 3,12 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella vulgaris</i> | 10800 | 56,24 |
| | Centropyxidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis aculeata</i> | 3000 | 15,62 |
| | | | <i>Centropyxis ecornis</i> | 600 | 3,12 |
| | Diffflugidae | <i>Diffflugia</i> | <i>Diffflugia lobostoma</i> | 2400 | 12,50 |
| | Euglyphidae | <i>Euglypha</i> | <i>Euglypha filifera</i> | 600 | 3,12 |
| | Lesquereusidae | <i>Quadrulella</i> | <i>Quadrulella symmetrica</i> | 600 | 3,12 |
| TOTAL | | | | 19204 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 9 | |
| Diversidade | | | | 1,42 | |
| Dominância | | | | 0,64 | |
| Equitabilidade | | | | 0,36 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

| P.02 | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|----------------|-------------------------|---------------------|--------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane proiecta</i> | 20 | 3,17 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella vulgaris</i> | 600 | 95,24 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 10 | 1,59 |
| TOTAL | | | | 630 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 3 | |
| Diversidade | | | | 0,22 | |
| Dominância | | | | 0,20 | |
| Equitabilidade | | | | 0,91 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

| P.03 | | | | | |
|---|-----------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Chydoridae | <i>Alonella</i> | <i>Alonella dadayi</i> | 3000 | 7,94 |
| | Bosminidae | <i>Bosminopsis</i> | <i>Bosminopsis brandorffi</i> | 40 | 0,11 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Náuplios | 600 | 1,59 |
| | Harpacticoida | | Copepoditos | 60 | 0,16 |
| | | | Náuplios | 1200 | 3,18 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Bachionidade | <i>Keratella</i> | <i>Keratella cochlearis</i> | 1200 | 3,18 |
| Rotifera/Digononta/Bdelloidea | | | | 600 | 1,59 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 4800 | 12,71 |
| | | | <i>Arcella vulgaris</i> | 12000 | 31,76 |
| | Centropxyidae | <i>Centropxyis</i> | <i>Centropxyis aculeata</i> | 5400 | 14,29 |
| | | | <i>Centropxyis ecornis</i> | 4200 | 11,12 |
| | | | <i>Centropxyis minuta</i> | 1800 | 4,76 |
| | Difflogidae | <i>Difflogia</i> | <i>Difflogia lobostoma</i> | 1200 | 3,18 |
| | Lesquereusiidae | <i>Quadrullella</i> | <i>Quadrullella symmetrica</i> | 1200 | 3,18 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 480 | 1,27 |
| TOTAL | | | | 37780 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 14 | |
| Diversidade | | | | 2,14 | |
| Dominância | | | | 0,79 | |
| Equitabilidade | | | | 0,16 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

| P.04 | | | | | |
|---|-----------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Chydoridae | <i>Alona</i> | <i>Alona ossiani</i> | 40 | 0,17 |
| | | <i>Alonella</i> | <i>Alonella dadayi</i> | 40 | 0,17 |
| | | <i>Chydorus</i> | <i>Chydorus pubescens</i> | 40 | 0,17 |
| | | <i>Ilyocryptus</i> | <i>Ilyocryptus spinifer</i> | 40 | 0,17 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 320 | 1,39 |
| | | | Náuplios | 3000 | 13,07 |
| | | | Copepoditos | 80 | 0,35 |
| Rotifera/Digononta/Bdelloidea | | | | 600 | 2,61 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane bulla</i> | 600 | 2,61 |
| | | | <i>Lecane ludwgi</i> | 600 | 2,61 |
| | | Flosculariaceae | <i>Testudinella</i> | <i>Testudinella patina</i> | 600 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella mitrata</i> | 600 | 2,61 |
| | | | <i>Arcella vulgaris</i> | 12000 | 52,26 |
| | | Centropxyidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis aculeata</i> | 600 |
| | | | <i>Centropyxis ecornis</i> | 1800 | 7,84 |
| | Difflugidae | <i>Difflugia</i> | <i>Difflugia lobostoma</i> | 600 | 2,61 |
| | Lesquereusidade | <i>Quadrurella</i> | <i>Quadrurella symmetrica</i> | 1200 | 5,23 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 200 | 0,87 |
| TOTAL | | | | 22960 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 17 | |
| Diversidade | | | | 1,79 | |
| Dominância | | | | 0,62 | |
| Equitabilidade | | | | 0,30 | |

Abrangência Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

| P.05 | | | | | |
|--|------------|--------|-------------|---------------------|------|
| Análise quantitativa | | | | | |
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 30 | 0,50 |

RELATÓRIO DE ENSAIO

| | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|------|--------|
| Rotifera/Digononta/Bdelloidea | | | | 150 | 2,48 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | | <i>Testudinella</i> | <i>Testudinella patina</i> | 300 | 4,96 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella vulgaris</i> | 1800 | 29,78 |
| | Centropyxidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis aculeata</i> | 1650 | 27,30 |
| | | | <i>Centropyxis ecornis</i> | 300 | 4,96 |
| | | | <i>Centropyxis minuta</i> | 300 | 4,96 |
| | Diffflugidae | <i>Diffflugia</i> | <i>Diffflugia corona</i> | 600 | 9,93 |
| | | | <i>Diffflugia lobostoma</i> | 600 | 9,93 |
| | Lesquereusidade | <i>Lesquereusia</i> | <i>Lesquereusia spiralis</i> | 300 | 4,96 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 15 | 0,25 |
| TOTAL | | | | 6045 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 11 | |
| Diversidade | | | | 1,90 | |
| Dominância | | | | 0,79 | |
| Equitabilidade | | | | 0,19 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

| P.06 | | | | | |
|---|--------------|----------------|------------------------------|---------------------|------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Chydoridae | <i>Alona</i> | <i>Alona guttata</i> | 120 | 0,29 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Náuplios | 600 | 1,46 |
| Rotifera/Digononta/Bdelloidea | | | | 600 | 1,46 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 2400 | 5,83 |

RELATÓRIO DE ENSAIO

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-------------|----------------------------------|-------|--------|
| | | | <i>Arcella vulgaris</i> | 18000 | 43,73 |
| | | Centropyxis | <i>Centropyxis aculeata</i> | 5400 | 13,12 |
| | | | <i>Centropyxis ecornis</i> | 1800 | 4,37 |
| | | | <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 3600 | 8,75 |
| | | | <i>Centropyxis minuta</i> | 2400 | 5,83 |
| | | Diffflugia | <i>Diffflugia acuminata</i> | 600 | 1,46 |
| | | | <i>Diffflugia lobostoma</i> | 1200 | 2,92 |
| | Euglyphidae | Euglypha | <i>Euglypha filifera</i> | 1200 | 2,92 |
| | Lesquereusiidae | Quadrulella | <i>Quadrulella symmetrica</i> | 3000 | 7,29 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 240 | 0,58 |
| TOTAL | | | | 41160 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 14 | |
| Diversidade | | | | 1,94 | |
| Dominância | | | | 0,73 | |
| Equitabilidade | | | | 0,23 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 02 de julho de 2020

Valores da densidade (ind.m^{-2}) e densidade relativa (%) da fauna de macroinvertebrados bentônicos referente a campanha realizada no mês de junho de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m^{-2} | % |
|---------------------|---------------------|-----|
| <i>Simulium</i> sp. | 9 | 100 |
| Total | 9 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

Nenhum táxon foi registrado nesta campanha

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|----------------------|---------------------|-----|
| <i>Campsurus</i> sp. | 9 | 100 |
| Total | 9 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-----|
| <i>Polypedilum sp.</i> | 9 | 100 |
| Total | 9 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|--------------|---------------------|------------|
| Polychaeta | 9 | 100 |
| Total | 9 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

Nenhum táxon foi registrado nesta campanha

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

Relatório de Ensaio nº 20082193

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2193 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 11:50:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 01 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | <0.5 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 1000 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | 6.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 15,5 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 3.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 16.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 77.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | 0.08 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | 0.27 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 0.4 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.3 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.102 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.29 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 3.48 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

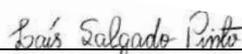
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: _____


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: _____


Lais Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082193A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | |
|--|--|
| Id. Anquim : CA2193A | Data/Hora da Coleta : 31/07/2020 11:50:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização : | Data/Hora Início Ensaio : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta : Ponto 01 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta : Cliente | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|--------------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 41.00 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 20.00 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 18.80 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 12.00 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 5.10 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 2.20 |
| Total | - | % | 99.10 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

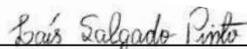
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082194

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2194 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 10:45:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 02 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | >2000 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | <5 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 12.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 6.0 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 20.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 84.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | <0.02 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | <0.2 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 0.8 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.0 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.075 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.25 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 3.50 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

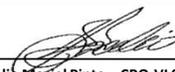
Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

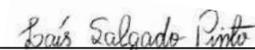
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082194A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Id. Anquim | : CA2194A | Data/Hora da Coleta | : 31/07/2020 10:45:00 |
| Descrição da Amostra | : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento | : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização | : | Data/Hora Inicio Ensaio | : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta | : Ponto 02 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio | : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta | : Cliente | Branco Associado | : |
| Condições Climáticas | : Tempo Bom | LCS Associado | : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|-----------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 36.00 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 22.00 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 20.00 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 13.60 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 4.70 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 2.40 |
| Total | - | % | 98.70 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA N° 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA N° 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

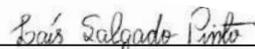
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082195

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2195 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 11:10:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 03 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | UND | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | 4.0 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 200 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | 11.2 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 16.5 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 1.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 10 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 121.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 0.9 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.7 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.102 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | 0.6 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.4 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | 0.01 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | <0.01 |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | <0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 6.70 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

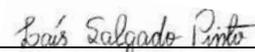
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082195A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Id. Anquim | : CA2195A | Data/Hora da Coleta | : 31/07/2020 11:10:00 |
| Descrição da Amostra | : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento | : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização | : | Data/Hora Início Ensaio | : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta | : Ponto 03 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio | : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta | : Cliente | Branco Associado | : |
| Condições Climáticas | : Tempo Bom | LCS Associado | : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|-----------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 48.00 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 18.10 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 17.30 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 5.30 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 8.00 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 3.20 |
| Total | - | % | 99.90 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

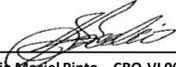
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

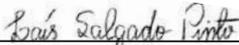
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082196

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA CNPJ: 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2196 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 12:45:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 04 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | 4.0 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 200 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | <5 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 10.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 1.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 10.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 64.2 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 1.4 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.2 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.099 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | 1.2 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | 0.0 |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.4 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | <0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 3.26 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

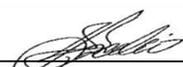
Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

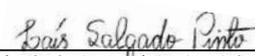
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082196A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | |
|--|--|
| Id. Anquim : CA2196A | Data/Hora da Coleta : 31/07/2020 12:45:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização : | Data/Hora Início Ensaio : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta : Ponto 04 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta : Cliente | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|-----------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 1.40 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 2.20 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 2.50 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 4.20 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 25.00 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 63.00 |
| Total | - | % | 98.30 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

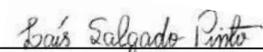
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / (85) 99991-1290 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 20082197

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2197 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 13:25:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 05 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | 0.0 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | 0.0 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | 4.0 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 300 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | 25.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 46.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 6.5 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 27.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 109.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | 22.7 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | 0.1 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | <0.2 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 1.1 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.1 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.064 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | 0.8 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | 0.16 |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.4 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 3.99 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

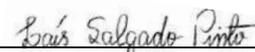
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082197A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Id. Anquim | : CA2197A | Data/Hora da Coleta | : 31/07/2020 13:25:00 |
| Descrição da Amostra | : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento | : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização | : | Data/Hora Início Ensaio | : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta | : Ponto 05 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio | : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta | : Cliente | Branco Associado | : |
| Condições Climáticas | : Tempo Bom | LCS Associado | : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|-----------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 2.70 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 2.60 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 3.20 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 6.10 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 24.10 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 61.00 |
| Total | - | % | 99.70 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

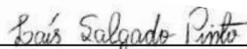
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / (85) 99991-1290 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 20082198

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2198 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 09:20:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 06 - Estação Rio Pantanari **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 1500 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | 10.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 15.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 8.0 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 18.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 92.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | 0.16 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 0.8 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.3 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.054 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.17 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | 0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 4.10 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

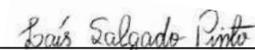
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082198A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2198A **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 09:20:00
Descrição da Amostra : Amostra de Sedimentos **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 06 - Estação Rio Pantanari **Data/Hora Final Ensaio** : 06/08/2020 10:10:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|--------------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 46.80 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 20.20 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 17.30 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 4.20 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 8.00 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 3.20 |
| Total | - | % | 99.70 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

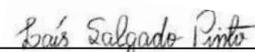
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 08 de setembro de 2020

Densidade da comunidade fitoplanctônica expressa em organismos por mililitro (org.mL^{-1}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de julho de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | org.mL^{-1} | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 2 | 6,7 |
| <i>Euglena</i> sp. | 5 | 13,4 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 2 | 6,7 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 13,4 |
| <i>Achnanthes</i> sp. | 2 | 6,7 |
| <i>Eunotia</i> sp | 5 | 13,4 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 5 | 13,4 |
| <i>Navicula</i> sp. | 5 | 13,4 |
| <i>Synedra</i> sp. | 5 | 13,4 |
| TOTAL | 36 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 10 | 18,2 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 2 | 4,5 |
| <i>Eunotia</i> sp. | 10 | 18,2 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 12 | 22,7 |
| <i>Navicula</i> sp. | 12 | 22,7 |
| <i>Synedra</i> sp. | 2 | 4,5 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 9,1 |
| TOTAL | 53 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 2 | 4,7 |
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 14 | 28,3 |
| <i>Closterium</i> sp. | 2 | 4,7 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 5 | 9,4 |
| <i>T. volvocinopsis</i> Swirenko | 2 | 4,7 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 12 | 23,6 |
| <i>Navicula</i> sp. | 14 | 28,3 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|-----------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 14 | 32,8 |
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 2 | 5,5 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | 2 | 5,5 |
| <i>Eunotia</i> sp. | 5 | 10,9 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 16,4 |
| <i>Navicula</i> sp. | 7 | 16,4 |
| <i>Synedra</i> sp. | 2 | 5,5 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 10,9 |
| TOTAL | 44 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 6 | 6,7 |
| <i>Oedogonion</i> sp. | 6 | 6,7 |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 12 | 13,4 |
| <i>T. volvocinopsis</i> Swirenko | 6 | 6,7 |
| <i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> (Grunow) Simmons | 6 | 6,7 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | 12 | 13,4 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 18 | 20,1 |
| <i>Navicula</i> sp. | 18 | 20,1 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 6 | 6,7 |
| TOTAL | 90 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|-------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Planktothrix</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 17 | 39,2 |
| <i>Mougeotia</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Eunotia</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 10 | 22,4 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Navicula</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Surirella</i> sp. | 2 | 5,6 |
| TOTAL | 43 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 08 de setembro de 2020

Valores da densidade (ind.m^{-2}) e densidade relativa (%) da fauna de macroinvertebrados bentônicos referente a campanha realizada no mês de agosto de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m^{-2} | % |
|-----------------------------|---------------------|-------------|
| Tubificinae | 9 | 7,44% |
| Ceratopogonidae | 18 | 14,88% |
| <i>Cryptochironomus</i> sp. | 18 | 14,88% |
| <i>Polypedilum</i> sp. | 18 | 14,88% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 4 | 3,31% |
| <i>Djalmabatista</i> sp. | 18 | 14,88% |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 27 | 22,31% |
| <i>Pomacea</i> sp. | 9 | 7,44% |
| Total | 121 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-------------|
| <i>Neelmis</i> sp. | 9 | 6,38% |
| <i>Polypedilum</i> sp. | 35 | 24,82% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 97 | 68,79% |
| Total | 141 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-------------|
| <i>Neelmis</i> sp. | 186 | 58,13% |
| Ceratopogonidae | 27 | 8,44% |
| <i>Fissimentum</i> sp. | 9 | 2,81% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 | 2,81% |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 80 | 25,00% |
| <i>Monopelopia</i> sp. | 9 | 2,81% |
| Total | 320 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-------------|
| Tubificinae | 44 | 41,51% |
| Polychaeta | 44 | 41,51% |
| <i>Monopelopia</i> sp. | 9 | 8,49% |
| Leptoceridae | 9 | 8,49% |
| Total | 106 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|-----------------------|---------------------|-------------|
| Alluroididae | 18 | 22,22% |
| Tubificinae | 9 | 11,11% |
| Polychaeta | 27 | 33,33% |
| Ceratopogonidae | 9 | 11,11% |
| <i>Axarus</i> sp. | 9 | 11,11% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 | 11,11% |
| Total | 81 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-------------|
| <i>Neelmis</i> sp. | 27 | 25,00% |
| <i>Stegoelmis</i> sp. | 9 | 8,33% |
| Ceratopogonidae | 27 | 25,00% |
| <i>Fissimentum</i> sp. | 9 | 8,33% |
| <i>Polypedilum</i> sp. | 9 | 8,33% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 | 8,33% |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 18 | 16,67% |
| Total | 108 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 08 de setembro de 2020

Densidade da comunidade zooplanctônica expressa em indivíduos por metro cúbico (ind.m^{-3}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de julho de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m^{-3} | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Calanoida | | |
| Copepoditos | 40 | 0,19 |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 600 | 2,79 |
| Harpacticoida | | |
| Copepoditos | 120 | 0,56 |
| Rotifera | | |
| Bdelloidea | 600 | 2,79 |
| <i>Lecane bulla</i> | 1200 | 5,59 |
| <i>Lecane hastata</i> | 600 | 2,79 |
| <i>Lecane lunaris</i> | 600 | 2,79 |
| <i>Lecane proiecta</i> | 600 | 2,79 |
| <i>Lepadella patela</i> | 600 | 2,79 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 6600 | 30,73 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1200 | 5,59 |
| <i>Centropyxis marsupiformes</i> | 4200 | 19,56 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 240 | 1,12 |
| <i>Diffugia lobostoma</i> | 17 | 0,08 |
| <i>Euglypha filifera</i> | 1200 | 5,59 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 2400 | 11,17 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 600 | 2,79 |
| Meroplâncton | | |
| Chironomidae | 60 | 0,28 |
| TOTAL | 21477 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 120 | 0,53 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella mitrata</i> | 600 | 2,66 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 9600 | 42,55 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 4200 | 18,62 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 1800 | 7,98 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 600 | 2,66 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 1800 | 7,98 |
| <i>Cyclopyxis kahli</i> | 600 | 2,66 |
| <i>Diffflugia oblonga</i> | 600 | 2,66 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 1800 | 7,98 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 600 | 2,66 |
| Meroplâncton | | |
| Chironomidae | 240 | 1,06 |
| TOTAL | 22560 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 600 | 4,31 |
| Harpacticoida | | |
| Copepoditos | 120 | 0,86 |
| Rotifera | | |
| <i>Euchlanis dilatata</i> | 600 | 4,31 |
| <i>Filinia longiseta</i> | 600 | 4,31 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 600 | 4,31 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 3000 | 21,55 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1200 | 8,62 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 1800 | 12,93 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 1800 | 12,93 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 1200 | 8,62 |
| <i>Diffflugia lobostoma</i> | 600 | 4,31 |
| <i>Euglypha filifera</i> | 1200 | 8,62 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 600 | 4,31 |
| TOTAL | 13920 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 600 | 3,01 |
| Harpacticoida | | |
| Copepoditos | 120 | 0,60 |
| Rotifera | 1200 | 6,02 |
| <i>Lecane bulla</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Lecane ludwigi</i> | 1800 | 9,04 |
| <i>Lepadella patela</i> | 1200 | 6,02 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 5400 | 27,11 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 2400 | 12,05 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 1200 | 6,02 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 2400 | 12,05 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Diffugia lobostoma</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 600 | 3,01 |
| TOTAL | 19920 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Cladocera | | |
| <i>Alona guttata</i> | 10 | 0,08 |
| Rotifera | | |
| <i>Cephalodella sp.</i> | 600 | 4,74 |
| <i>Keratella cochlearis</i> | 600 | 4,74 |
| <i>Lecane ludwigi</i> | 600 | 4,74 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella costata</i> | 600 | 4,74 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 6600 | 52,17 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1200 | 9,49 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 1200 | 9,49 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 600 | 4,74 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 600 | 4,74 |
| Meroplâncton | | |
| Chironomidae | 40 | 0,32 |
| TOTAL | 12650 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 10 | 0,17 |
| Harpacticoida | | |
| Copepoditos | 25 | 0,43 |
| Rotifera | | |
| <i>Lecane lunaris</i> | 250 | 4,30 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 1250 | 21,51 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1250 | 21,51 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 750 | 12,91 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 1750 | 30,12 |
| <i>Difflugia lobostoma</i> | 250 | 4,30 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 250 | 4,30 |
| Meroplâncton | | |
| Chironomidae | 25 | 0,43 |
| TOTAL | 5810 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285357/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742681 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:22 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 74,7 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 73 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 605 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 158 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 50 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 34 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 80 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,08 | 29/10/2019 15:19 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,55 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 29,8

pH = 7,66

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285357/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285357/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

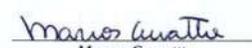
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 4739478425dffa&7751d4f7de9d712a



Juliana Bombasaro
Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285357/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742681 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:22 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 74,7 | 7,5 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 73 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 605 | 6 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 158 | 2 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 50 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 34 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 80 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,08 | 0,0064 | 29/10/2019 15:19 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,55 | 0,186 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

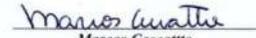
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 4739478425dffa&7751d4f7d9d712a



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285377/2019-0
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742658 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:25 | Data de Elaboração do RRA: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 26,0 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 3,7 | 18/10/2019 14:29 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 14 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 16 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | 20,6 | 21/10/2019 14:45 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 0,86 | 22/10/2019 19:45 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 19:44 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 0,86 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 19:45 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 01:00 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0387 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 309 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 9,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 6,0 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 501 | 21/10/2019 14:45 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 29,9
 pH = 7,75

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285377/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285377/2019-0 - Pimacaba, 285377/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

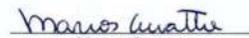
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 34aad0b0c04fe918e5e2b002cfca576



Juliana Bombasaro
Controladora de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285377/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742658 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:25 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 3,7 | 0,22 | 18/10/2019 14:29 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 34aad0b0c04f918e5e2b002cfca576

Sandra Rangel

Sandra Rangel
 Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO N° 285377/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742658 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:25 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | 20,6 | 2,5 | 21/10/2019 14:45 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 0,86 | 0,13 | 22/10/2019 19:45 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 19:44 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 19:45 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 01:00 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,0387 | 0,0046 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 309 | 37 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 9,1 | 1,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 6,0 | 0,72 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 501 | 60 | 21/10/2019 14:45 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|---------------------|---------|----|-----------------------|
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 83 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 90 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288597/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 84,0 | 70 - 130 |
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 82,8 | 70 - 130 |

285377/2019-0 - P 02

| | | | | |
|----------------------------|----|---|------|----------|
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 83,5 | 70 - 130 |
|----------------------------|----|---|------|----------|

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 97 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 107 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 285377/2019-0 - P 02 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 87,6 | 70 - 130 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

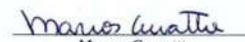
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 34aada0b0c046e918e5e2b002efca576


Juliana Bombasaro
Control de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387- 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285378/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742682 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:26 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 76,7 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 144 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 573 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 257 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 26 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,06 | 29/10/2019 18:24 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,69 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 29,9

pH = 7,75

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285378/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285378/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

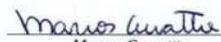
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 2b1237b378caa82fdc4aa0e0d1615534



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285378/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742682 | | |
| Identificação do Cliente: | P 02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 11:31:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:26 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 76,7 | 7,7 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 144 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 573 | 6 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 257 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 26 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,06 | 0,0048 | 29/10/2019 18:24 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,69 | 0,2028 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

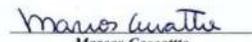
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 2b1237b378caa82fd4aa0e0d1615534



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285381/2019-0
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742659 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:27 | Data de Elaboração do RRA: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 25,2 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloro | mg/L | 1 | 3,4 | 18/10/2019 14:20 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 14 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 16 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | 42,8 | 21/10/2019 14:45 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 1,56 | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | 0,40 | 22/10/2019 19:48 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 1,16 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | 0,15 | 22/10/2019 19:48 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,250 | 21/10/2019 19:10 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0272 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 288 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Mercurio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 7,2 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 58,8 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 815 | 21/10/2019 14:45 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 30,2
 pH = 7,54

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285381/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285381/2019-0 - Pimaciba, 285381/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimaciba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

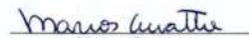
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 02d3f855f32dfac21dabf2bc202aen23



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285381/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742659 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:27 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 3,4 | 0,2 | 18/10/2019 14:20 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 02d3f855f32dfac21daf2bc202aen23

Sandra Rangel

Sandra Rangel
 Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285381/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742659 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:27 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | 42,8 | 5,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 1,56 | 0,23 | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | 0,40 | 0,02 | 22/10/2019 19:48 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | 0,15 | 0,0075 | 22/10/2019 19:48 |
| Nitrogênio Amoníaco | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | 0,250 | 0,038 | 21/10/2019 19:10 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,0272 | 0,0033 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 288 | 35 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 7,2 | 0,86 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 58,8 | 7,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 815 | 98 | 21/10/2019 14:45 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|---------------------|---------|----|-----------------------|
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 83 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 90 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288597/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 84,0 | 70 - 130 |
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 82,8 | 70 - 130 |

285381/2019-0 - P 03

| | | | | |
|----------------------------|----|---|------|----------|
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 72,0 | 70 - 130 |
|----------------------------|----|---|------|----------|

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 97 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 107 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 285381/2019-0 - P 03 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 94,0 | 70 - 130 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

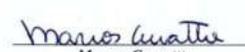
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 02d3f855f32d4c21daf2bc202a23


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285384/2019-0
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742683 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:28 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 75,2 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 331 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 325 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 142 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 90 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 31 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 81 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,13 | 29/10/2019 14:48 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,53 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 30,2
 pH = 7,54

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285384/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285384/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

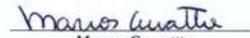
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
 Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02
 Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02
 Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04
 Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: bc4e005d5c22f34350fe0d05fabc318c



Juliana Bombasaro
Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285384/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742683 | | |
| Identificação do Cliente: | P 03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:27:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:28 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 75,2 | 7,5 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 331 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 325 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 142 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 90 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 31 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 81 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,13 | 0,01 | 29/10/2019 14:48 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,53 | 0,1836 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

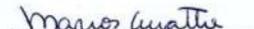
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: bc4c005d5c22f34350f0d05fabc318c



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285386/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742660 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:32 | Data de Elaboração do RRA: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 24,3 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 6,8 | 18/10/2019 14:25 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 12 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 15 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | 43,7 | 21/10/2019 14:45 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 1,06 | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 19:52 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 1,06 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,110 | 21/10/2019 18:57 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0250 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 376 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | 1,2 | 21/10/2019 14:45 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | 1,5 | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 12,1 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 24,2 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 605 | 21/10/2019 14:45 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

 Temperatura = 30,2
pH = 7,57

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285386/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285386/2019-0 - Pimaciba, 285386/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimaciba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

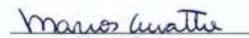
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 53505bfea19bfac6ac770623dc621923



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387- 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285386/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742660 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:32 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 6,8 | 0,41 | 18/10/2019 14:25 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental. - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª. Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 53505bfea19bfac6ae770623dc621923

Sandra Rangel

Sandra Rangel
Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285386/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742660 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:32 | Data de Elaboração do RE: | 30/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | 43,7 | 5,2 | 21/10/2019 14:45 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 1,06 | 0,16 | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 19:52 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | 0,110 | 0,017 | 21/10/2019 18:57 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,0250 | 0,003 | 20/10/2019 18:54 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 376 | 45 | 21/10/2019 14:45 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 20/10/2019 18:54 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | 1,2 | 0,14 | 21/10/2019 14:45 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | 1,5 | 0,18 | 21/10/2019 14:45 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 12,1 | 1,5 | 21/10/2019 14:45 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 14:45 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 24,2 | 2,9 | 21/10/2019 14:45 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 605 | 73 | 21/10/2019 14:45 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|---------------------|---------|----|-----------------------|
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 83 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 90 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288597/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 84,0 | 70 - 130 |
| 288598/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 82,8 | 70 - 130 |

285386/2019-0 - P 04

| | | | | |
|----------------------------|----|---|------|----------|
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 81,7 | 70 - 130 |
|----------------------------|----|---|------|----------|

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 97 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 107 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 289003/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 289004/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |
| 285386/2019-0 - P 04 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 92,3 | 70 - 130 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

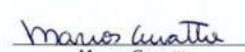
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 53505bfae19bfac6ae770623dc621923


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285387/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742684 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 52,9 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 13 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 8 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 976 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 2 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 1,14 | 29/10/2019 18:39 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,08 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 30,2

pH = 7,57

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285387/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285387/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

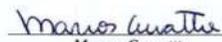
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: e0d5026f641711c6d34ac8db9326ca96



Juliana Bombasaro
Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285387/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742684 | | |
| Identificação do Cliente: | P 04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:50:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 52,9 | 5,3 | 20/10/2019 19:00 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 1 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 13 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 8 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 976 | 10 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 2 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 1,14 | 0,091 | 29/10/2019 18:39 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,08 | 0,1296 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

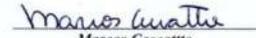
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: e0d5026f641711c6d34ac8db9326ca96



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285388/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742661 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RRA: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 24,0 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 7,8 | 18/10/2019 14:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 13 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 17 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 | 19/10/2019 17:13 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 1,70 | 22/10/2019 19:50 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 1,70 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 21:33 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,227 | 19/10/2019 17:26 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 320 | 19/10/2019 17:13 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 19/10/2019 17:26 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 9,4 | 19/10/2019 17:13 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 1,4 | 19/10/2019 17:13 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 701 | 19/10/2019 17:13 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

 Temperatura = 30,4
 pH = 7,61

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285388/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285388/2019-0 - Pimacaba, 285388/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

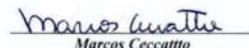
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: bac6f00bf2e34788414e156b330ffb61



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285388/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742661 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RE: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 7,8 | 0,47 | 18/10/2019 14:30 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª. Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: bac6f00bf2e34788414e156b330ffb1

Sandra Rangel

Sandra Rangel
 Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285388/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742661 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:33 | Data de Elaboração do RE: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | < 10 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 1,70 | 0,26 | 22/10/2019 19:50 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 19:49 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 21:33 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,227 | 0,027 | 19/10/2019 17:26 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 320 | 38 | 19/10/2019 17:13 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 19/10/2019 17:26 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 9,4 | 1,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 1,4 | 0,17 | 19/10/2019 17:13 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 701 | 84 | 19/10/2019 17:13 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

288457/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|---|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 99 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 95 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 92 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 100 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 101 | 80 - 120 |

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Antimônio | 10 | µg/L | 102 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 103 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288457/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 95,4 | 70 - 130 |
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 75,4 | 70 - 130 |
| 285388/2019-0 - P 05 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 95,7 | 70 - 130 |
| Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS | | | | |
| 288461/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos | |
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 | |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 | |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288462/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 111 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 117 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 119 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 109 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 114 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288461/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 107 | 70 - 130 |
| 288462/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 110 | 70 - 130 |
| 285388/2019-0 - P 05 | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 107 | 70 - 130 |

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvôl Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Pindamonhangaba/SP, registrada no CRQ 4º Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: bac6f00bf2e34788414e156b330ffbc1

Juliana Bombasaro
Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região

Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285389/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742685 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:34 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 77,6 | 20/10/2019 19:01 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 700 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 275 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 16 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 9 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,10 | 29/10/2019 18:50 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,60 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 30,4

pH = 7,61

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285389/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285389/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

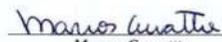
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: abf53a77a851063c8c3e345e0bb1af82



Juliana Bombasaro
Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285389/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742685 | | |
| Identificação do Cliente: | P 05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 14:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:34 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 77,6 | 7,8 | 20/10/2019 19:01 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 700 | 7 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 275 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 16 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 9 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,10 | 0,008 | 29/10/2019 18:50 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,60 | 0,192 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajoivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

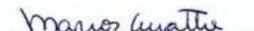
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: abf53a77a851063c8c3e345c0bb1af82



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285396/2019-0

Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742662 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:39 | Data de Elaboração do RRA: | 01/11/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 30,1 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 3,2 | 18/10/2019 14:32 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 12 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 15 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | 35,5 | 21/10/2019 12:04 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 1,24 | 23/10/2019 11:00 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 20:14 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 1,24 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 23/10/2019 11:00 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,210 | 22/10/2019 17:41 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0433 | 20/10/2019 19:03 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 604 | 21/10/2019 12:04 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 12:04 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 20/10/2019 19:03 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 12:04 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 12:04 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 21/10/2019 12:04 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 8,8 | 21/10/2019 12:04 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 21/10/2019 12:04 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 26,0 | 21/10/2019 12:04 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 390 | 21/10/2019 12:04 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

 Temperatura = 27,6
pH = 6,55

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285396/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285396/2019-0 - Pimaciba, 285396/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimaciba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

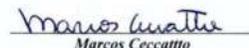
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: a6c517ed125b3ad170e128d77665896a



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285396/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742662 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:39 | Data de Elaboração do RE: | 01/11/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 3,2 | 0,19 | 18/10/2019 14:32 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental. - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª. Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: a6c517ed125b3ad170e128d77665896a

Sandra Rangel

Sandra Rangel
Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285396/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742662 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:39 | Data de Elaboração do RE: | 01/11/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | 35,5 | 4,3 | 21/10/2019 12:04 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 1,24 | 0,19 | 23/10/2019 11:00 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 20:14 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 23/10/2019 11:00 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | 0,210 | 0,032 | 22/10/2019 17:41 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,0433 | 0,0052 | 20/10/2019 19:03 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 604 | 72 | 21/10/2019 12:04 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 20/10/2019 19:03 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 8,8 | 1,1 | 21/10/2019 12:04 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 21/10/2019 12:04 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 26,0 | 3,1 | 21/10/2019 12:04 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 390 | 47 | 21/10/2019 12:04 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|---------------------|---------|----|-----------------------|
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288600/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 90 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 95 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 97 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 98 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 98 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288599/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 93,6 | 70 - 130 |
| 288600/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 108 | 70 - 130 |

285396/2019-0 - P 06

| | | | | |
|----------------------------|----|---|------|----------|
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 81,6 | 70 - 130 |
|----------------------------|----|---|------|----------|

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

295187/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Q quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 295188/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 94 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 87 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 99 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 96 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 101 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 295187/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 95,9 | 70 - 130 |
| 295188/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 97,5 | 70 - 130 |
| 285396/2019-0 - P 06 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 102 | 70 - 130 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

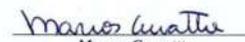
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: a6c517ed125b3ad170e128d77665896a


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285398/2019-0
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742686 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:40 | Data de Elaboração do RRA: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 72,5 | 20/10/2019 19:01 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 329 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 564 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 100 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 7 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,06 | 29/10/2019 17:35 |
| Densidade Aparente | g/cm ³ | 0,01 | 1,55 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 27,6
 pH = 6,55

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 285398/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285398/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

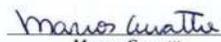
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
 Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02
 Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02
 Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04
 Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 9c60ced93013f09d9ca999b74bde517c



Juliana Bombasaro
Controlador de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285398/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742686 | | |
| Identificação do Cliente: | P 06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 12:58:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:40 | Data de Elaboração do RE: | 31/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------------------------|-----|-------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 72,5 | 7,3 | 20/10/2019 19:01 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | --- | g/kg | --- | 329 | 3 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | --- | g/kg | --- | 564 | 6 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | --- | g/kg | --- | 100 | 1 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | --- | g/kg | --- | 7 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | --- | g/kg | --- | 0 | 0 | 22/10/2019 04:17 |
| Carbono Orgânico Total | --- | % p/p | 0,05 | 0,06 | 0,0048 | 29/10/2019 17:35 |
| Densidade Aparente | --- | g/cm ³ | 0,01 | 1,55 | 0,186 | 22/10/2019 17:38 |

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Afóvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Carbono Orgânico: POP PA 182 - Rev. 02

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180 - Rev. 02

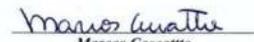
Densidade Aparente: POP PA 164 - Rev. 04

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 9c60ced93013f09d9ca999b74bde517c



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 285352/2019-0
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742657 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:21 | Data de Elaboração do RRA: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Data de Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 22,5 | 17/10/2019 13:00 |
| Cloreto | mg/L | 1 | 2,7 | 18/10/2019 14:22 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 14 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | 19/10/2019 11:00 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 19 | 19/10/2019 11:00 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 | 19/10/2019 17:13 |
| Fosfato (como PO4) | mg/L | 0,03 | < 0,03 | 17/10/2019 14:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 0,73 | 22/10/2019 19:54 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,3 | 0,73 | 17/10/2019 15:00 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 17/10/2019 14:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 22/10/2019 19:54 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,170 | 21/10/2019 19:14 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,136 | 19/10/2019 17:26 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | 209 | 19/10/2019 17:13 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 19/10/2019 17:26 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | 18/10/2019 08:05 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | 8,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 | 19/10/2019 17:13 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | 33,9 | 19/10/2019 17:13 |
| Magnésio Total | µg/L | 100 | 654 | 19/10/2019 17:13 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 10 | < 10 | 17/10/2019 13:00 |

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

Obs para lançar resultados cliente

Dados de Campo

Temperatura = 29,8
 pH = 7,66

A veracidade dessas informações é de exclusiva responsabilidade do interessado

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 285352/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 285352/2019-0 - Pimacaba, 285352/2019-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Av. Dom Helder Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª.Região.

Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

Nitrato: POP PA 124 - Rev.11

Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl- D

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

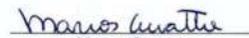
3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 9b03670d383d5a71a6d8b7d9e80b35



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 285352/2019-0 - Rio de Janeiro
Processo Comercial N° 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742657 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:21 | Data de Elaboração do RE: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|-------------------|------------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Cloreto | 16887-00-6 | mg/L | 1 | 2,7 | 0,16 | 18/10/2019 14:22 |
| Cromo Hexavalente | 18540-29-9 | mg/L | 0,01 | < 0,01 | n.a. | 18/10/2019 08:05 |
| Óleos e Graxas | --- | mg/L | 10 | < 10 | n.a. | 17/10/2019 13:00 |

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental - Filial Rio de Janeiro: Avenida Dom Helder Câmara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ nº 03411324, 3ª Região.

Referências Metodológicas

Cloreto: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500Cl D

Cromo Hexavalente: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 3500Cr B

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 9b03670d383d5a71a6d8b7d9e80b35

Sandra Rangel

Sandra Rangel
Coordenadora do Laboratório

RELATORIO DE ENSAIO Nº 285352/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial Nº 13793/2019-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Almeida |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 8742657 | | |
| Identificação do Cliente: | P 01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 09/10/2019 10:36:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 17/10/2019 12:21 | Data de Elaboração do RE: | 28/10/2019 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Data do Ensaio |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|
| Fósforo Total | 7723-14-0 | µg/L | 10 | < 10 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Nitrogênio Total | --- | mg/L | 0,5 | 0,73 | 0,11 | 22/10/2019 19:54 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | --- | mg/L | 0,4 | < 0,4 | n.a. | 22/10/2019 19:53 |
| Nitrogênio Orgânico | --- | mg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 22/10/2019 19:54 |
| Nitrogênio Amoníacal | 7664-41-7 | mg/L | 0,1 | 0,170 | 0,026 | 21/10/2019 19:14 |
| Alumínio Dissolvido | 7429-90-5 | mg/L | 0,001 | 0,136 | 0,016 | 19/10/2019 17:26 |
| Ferro Total | 7439-89-6 | µg/L | 1 | 209 | 25 | 19/10/2019 17:13 |
| Cádmio Total | 7440-43-9 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Cobre Dissolvido | 7440-50-8 | mg/L | 0,001 | < 0,001 | n.a. | 19/10/2019 17:26 |
| Cromo Total | 7440-47-3 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Chumbo Total | 7439-92-1 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Mercúrio Total | 7439-97-6 | µg/L | 0,1 | < 0,1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Manganês Total | 7439-96-5 | µg/L | 1 | 8,1 | 0,97 | 19/10/2019 17:13 |
| Níquel Total | 7440-02-0 | µg/L | 1 | < 1 | n.a. | 19/10/2019 17:13 |
| Zinco Total | 7440-66-6 | µg/L | 1 | 33,9 | 4,1 | 19/10/2019 17:13 |
| Magnésio Total | 7439-95-4 | µg/L | 100 | 654 | 78 | 19/10/2019 17:13 |

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

288457/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Magnésio Total | µg/L | 100 | < 100 |
| Mercúrio Total | µg/L | 0,1 | < 0,1 |
| Cromo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Manganês Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Ferro Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Níquel Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Zinco Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Cádmio Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Chumbo Total | µg/L | 1 | < 1 |
| Fósforo Total | µg/L | 10 | < 10 |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|---|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 99 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 95 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 92 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 100 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 101 | 80 - 120 |

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Antimônio | 10 | µg/L | 102 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 103 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288457/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 95,4 | 70 - 130 |
| 288458/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 75,4 | 70 - 130 |
| 285352/2019-0 - P 01 | | | | |
| Ítrio (Metais Totais) | 50 | % | 93,0 | 70 - 130 |
| Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS | | | | |
| 288461/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Parâmetros | Unidade | LQ | Resultados analíticos | |
| Alumínio Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 | |
| Cobre Dissolvido | µg/L | 1 | < 1 | |

Ensaio de Recuperação

| Parâmetros | Quantidade Adicionada | Unidade | Resultado da Recuperação (%) | Faixa Aceitável de Recuperação (%) |
|--|-----------------------|---------|------------------------------|------------------------------------|
| 288462/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Lítio | 10 | µg/L | 111 | 80 - 120 |
| Vanádio | 10 | µg/L | 117 | 80 - 120 |
| Cobalto | 10 | µg/L | 119 | 80 - 120 |
| Zinco | 10 | µg/L | 109 | 80 - 120 |
| Molibdênio | 10 | µg/L | 114 | 80 - 120 |
| Antimônio | 10 | µg/L | 110 | 80 - 120 |
| Chumbo | 10 | µg/L | 120 | 80 - 120 |
| Surrogates | | | | |
| 288461/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 107 | 70 - 130 |
| 288462/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 110 | 70 - 130 |
| 285352/2019-0 - P 01 | | | | |
| Ítrio (Metais Dissolvidos) | 50 | % | 103 | 70 - 130 |

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Pindamonhangaba/SP, registrada no CRQ 4º Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 10

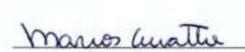
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010A: 1992 e EPA 3005: 1992

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 9b03670d383d5a71a6d8b7df9e80b35


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

Relatório de Ensaio nº 19101526

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1526 **Data/Hora da Coleta** : 09/10/2019 16:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.797331 | Long: -51.888715 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 01 - Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 33.0 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 31.2 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.13 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 612.2 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Relatório de Ensaio nº 19101527

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1527 **Data/Hora da Coleta** : 09/10/2019 16:17:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.804231 | Long: -51.872584 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 02 - Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 32.1 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 30.8 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 12 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 653.6 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / 99144-6356 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 19101528

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA CNPJ: 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1528 Data/Hora da Coleta : 09/10/2019 16:33:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial Data/Hora Recebimento : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.829681 | Long: -51.850663 Data/Hora Inicio Ensaio : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 03 - Rio Oiapoque Data/Hora Final Ensaio : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha Branco Associado :
Condições Climáticas : Tempo Bom LCS Associado :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 32.3 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 31.1 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | <1 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 847.1 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / 99144-6356 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 19101529

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1529 **Data/Hora da Coleta** : 09/10/2019 17:21:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.856538 | Long: -51.824176 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 04 - Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 32.0 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 28.4 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.02 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 690.4 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / 99144-6356 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 19101530

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1530 **Data/Hora da Coleta** : 09/10/2019 17:46:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 10/10/2019 18:00:00
Localização : Lat: 3.886612 | Long: -51.799554 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 11/10/2019 08:15:00
Ponto de Coleta : Ponto 05 - Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 16/11/2019 08:15:00
Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 30.5 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 29.9 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.04 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 711.5 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

Relatório de Ensaio nº 19101531

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1531 | Data/Hora da Coleta : 09/10/2019 16:57:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 10/10/2019 18:00:00 |
| Localização : Lat: 3.826117 Long: -51.841717 | Data/Hora Inicio Ensaio : 11/10/2019 08:15:00 |
| Ponto de Coleta : Ponto 06 - Rio Pantanari | Data/Hora Final Ensaio : 16/11/2019 08:15:00 |
| Responsável pela Coleta : Rafael Azevedo e Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 30.9 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 28.3 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.12 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 12 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 746.5 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | Ausência |
| Coliformes Termotolerantes | SM 9222 A, B, C, D | - | NMP/100 ml | Ausência |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

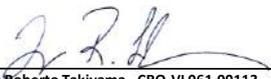
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
 Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
 Luis Roberto Takiyama - CRQ-VI 061.00113

Local/Data de emissão do laudo: Santana 17 de Outubro de 2019

LIMNOTEK BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA



Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 09 de dezembro de 2019

Densidade em organismos por mL ($D \text{ org.mL}^{-1}$), Abundância Relativa (%), Riqueza e Índices de diversidade, equitabilidade e dominância da comunidade fitoplanctônica de outubro de 2019 nos pontos da dragagem no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

| P.01 | | D (org.mL ⁻¹) | % |
|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Familia | Gênero | | |
| Cyanophyceae | | 5 | 3 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | | |
| | <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 3 |
| Chlorophyceae | | 12 | 8 |
| | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs | | |
| | <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 12 | 8 |
| Zygnematophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Mougeotia</i> sp. | 2 | 2 |
| Euglenophyceae | | 30 | 20 |
| | <i>Euglena</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann | | |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 26 | 18 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 2 | 2 |
| Bacillariophyceae | | 69 | 46 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 22 | 14 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 5 |
| | <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 34 | 22 |
| | <i>Surirella</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 2 | 2 |
| Cryptophyceae | | 31 | 21 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 31 | 21 |
| Dinophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Peridinium</i> sp. | 2 | 2 |
| TOTAL | | 151 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 14 | |
| Diversidade (H') | | 2,10 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,80 | |
| Dominância (D) | | 0,15 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.02 | | D (org.mL⁻¹) | % |
|---------------------------|---|--------------------------------|------------|
| Cyanophyceae | Gênero | 10 | 6 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 5 | 3 |
| | <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 3 |
| Chlorophyceae | | 26 | 15 |
| | <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 7 | 4 |
| | <i>Desmodesmus</i> sp. | 10 | 6 |
| | <i>Monoraphidium irregulare</i> (Smith) Komárková-Legnerová | 7 | 4 |
| | <i>Oedogonium</i> sp. | 2 | 1 |
| Euglenophyceae | | 43 | 25 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 36 | 21 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 7 | 4 |
| Bacillariophyceae | | 76 | 44 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 19 | 11 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 4 |
| | <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 1 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 48 | 28 |
| Chrysophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 2 | 1 |
| Cryptophyceae | | 14 | 8 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 14 | 8 |
| TOTAL | | 171 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 14 | |
| Diversidade (H') | | 2,19 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,83 | |
| Dominância (D) | | 0,15 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.03 | | D (org.mL ⁻¹) | % |
|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Cyanophyceae | Gênero | 5 | 4 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 5 | 4 |
| Chlorophyceae | | 17 | 13 |
| | <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 10 | 7 |
| | <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood | 2 | 2 |
| | <i>Oedogonium</i> sp. | 5 | 4 |
| Zygnematophyceae | | 4 | 3 |
| | <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson | 2 | 2 |
| | <i>Mougeotia</i> sp. | 2 | 2 |
| Euglenophyceae | | 2 | 2 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 2 | 2 |
| Bacillariophyceae | | 76 | 58 |
| | <i>Achnanthes</i> sp. | 5 | 4 |
| | <i>Coscinodiscus</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 5 | 4 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 14 | 11 |
| | <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 17 | 13 |
| | <i>Pinnularia</i> sp. | 7 | 6 |
| | <i>Surirella</i> sp. | 19 | 15 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 5 | 4 |
| Chrysophyceae | | 27 | 21 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 22 | 17 |
| | <i>Synura uvella</i> Ehrenberg | 5 | 4 |
| TOTAL | | 131 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 18 | |
| Diversidade (H') | | 2,57 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,89 | |
| Dominância (D) | | 0,10 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.04 | | D (org.mL ⁻¹) | % |
|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Cyanophyceae | Gênero | 12 | 8 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 10 | 6 |
| | <i>Pseudanabaena</i> sp. | 2 | 2 |
| Chlorophyceae | | 32 | 21 |
| | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs | 2 | 2 |
| | <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 26 | 18 |
| | <i>Desmodesmus</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Monoraphidium irregulare</i> (Smith) Komárková-Legnerová | 2 | 2 |
| Zygnematophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Cosmarium</i> sp. | 2 | 2 |
| Euglenophyceae | | 19 | 13 |
| | <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann | 2 | 2 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 12 | 8 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 3 |
| Bacillariophyceae | | 57 | 38 |
| | <i>Achnanthes</i> sp. | 10 | 6 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 17 | 11 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Fragillariopsis</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 24 | 16 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 2 | 2 |
| Chrysophyceae | | 5 | 3 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 3 |
| Cryptophyceae | | 12 | 8 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 12 | 8 |
| Dinophyceae | | 10 | 7 |
| | <i>Peridinium</i> sp. | 10 | 6 |
| TOTAL | | 149 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 19 | |
| Diversidade (H') | | 2,55 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,86 | |
| Dominância (D) | | 0,10 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.05 | | D (org.mL ⁻¹) | % |
|---------------------------|---|---------------------------|------------|
| Chlorophyceae | Gênero | 27 | 15 |
| | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs | 5 | 3 |
| | <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 5 | 3 |
| | <i>Desmodesmus</i> sp. | 12 | 7 |
| | <i>Monoraphidium irregulare</i> (Smith) Komárková-Legnerová | 5 | 3 |
| Euglenophyceae | | 9 | 5 |
| | <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann | 2 | 1 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 2 | 1 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 3 |
| Bacillariophyceae | | 134 | 74 |
| | <i>Achnanthes</i> sp. | 70 | 39 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 2 | 1 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 41 | 23 |
| | <i>Pinnularia</i> sp. | 19 | 11 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 2 | 1 |
| Chrysophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 2 | 1 |
| Cryptophyceae | | 7 | 4 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 7 | 4 |
| Dinophyceae | | 2 | 1 |
| | <i>Peridinium</i> sp. | 2 | 1 |
| TOTAL | | 181 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 15 | |
| Diversidade (H') | | 1,94 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,72 | |
| Dominância (D) | | 0,22 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEK BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-74 Inscrição Estadual: Isenta

| P.06 | | D (org.mL⁻¹) | % |
|---------------------------|---|--------------------------------|------------|
| Cyanophyceae | Gênero | 15 | 12 |
| | <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 10 | 8 |
| | <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 4 |
| Chlorophyceae | | 21 | 16 |
| | <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 17 | 13 |
| | <i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek | 2 | 2 |
| | <i>Desmodesmus</i> sp. | 2 | 2 |
| Euglenophyceae | | 17 | 13 |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 12 | 9 |
| | <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 4 |
| Bacillariophyceae | | 49 | 38 |
| | <i>Achnanthes</i> sp. | 2 | 2 |
| | <i>Eunotia</i> sp. | 14 | 11 |
| | <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 6 |
| | <i>Navicula</i> sp. | 24 | 19 |
| | <i>Surirella</i> sp. | 2 | 2 |
| Chrysophyceae | | 2 | 2 |
| | <i>Mallomonas</i> sp. | 2 | 2 |
| Cryptophyceae | | 10 | 8 |
| | <i>Cryptomonas</i> sp. | 10 | 8 |
| Dinophyceae | | 14 | 11 |
| | <i>Peridinium</i> sp. | 14 | 11 |
| TOTAL | | 128 | 100 |
| INDICES | | | |
| Riqueza (S) | | 15 | |
| Diversidade (H') | | 2,42 | |
| Equitabilidade (J) | | 0,89 | |
| Dominância (D) | | 0,11 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 09 de dezembro de 2019

Abundância Relativa (%) e Densidade numérica (ind.m³) da comunidade zooplanctônica do mês de outubro de 2019 na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

| P.01 | | | | | |
|--|-----------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ₃ | % |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane ludwick</i> | 3200 | 48,78 |
| Sarcostomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 27 | 0,41 |
| | | | <i>Arcella vulgaris</i> | 1600 | 24,39 |
| | Centropxyidae | <i>Centropxyis</i> | <i>Centropxyis minuta</i> | 27 | 0,41 |
| | Hyalospheniidae | <i>Quadrullela</i> | <i>Quadrullela synmetrica</i> | 1600 | 24,39 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 107 | 1,63 |
| TOTAL | | | | 6560 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 6 | |
| Diversidade | | | | 1,41 | |
| Dominância | | | | 0,27 | |
| Equitabilidade | | | | 0,72 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:José Valdecir de Lucca
Biólogo – CRB: 33913/01D

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| P.02 | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.₃m⁻³ | % |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane ludwick</i> | 4800 | 95,39 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 20 | 0,40 |
| | Centropyxidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis minuta</i> | 160 | 3,18 |
| | Difflogidae | <i>Difflogia</i> | <i>Difflogia acuminata</i> | 12 | 0,24 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 40 | 0,79 |
| TOTAL | | | | 5032 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 6 | |
| Diversidade | | | | 0,81 | |
| Dominância | | | | 0,48 | |
| Equitabilidade | | | | 0,45 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|---------------|
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 67 | 2,89 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 1000 | 43,42 |
| | Centropyxidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis minuta</i> | 133 | 5,79 |
| | Difflogidae | <i>Difflogia</i> | <i>Difflogia acuminata</i> | 67 | 2,89 |
| | | <i>Difflogia</i> | <i>Difflogia corona</i> | 10 | 0,43 |
| | Hyalospheniidae | <i>Quadrullela</i> | <i>Quadrullela synmetrica</i> | 1000 | 43,42 |
| | Lesquereusiidae | <i>Lesquereusia</i> | <i>Lesquereusia spiralis</i> | 17 | 0,72 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 10 | 0,43 |
| TOTAL | | | | 2303 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 8 | |
| Diversidade | | | | 1,18 | |
| Dominância | | | | 0,38 | |
| Equitabilidade | | | | 0,57 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D

| P04 | | | | | |
|-----------------------|---------|--------|---------|---------------------|---|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| | | | | | |
|---|---------------|--------------------|------------------------------|-------------|---------------|
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Bosminidae | <i>Bosminopsis</i> | <i>Bosminopsis deitersi</i> | 67 | 1,20 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Calanoida | | Copepoditos | 67 | 1,20 |
| | Cyclopoida | | Copepoditos | 400 | 7,21 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | | | Náuplios | 2000 | 36,04 |
| | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane ludwick</i> | 1000 | 18,02 |
| | Conochillidae | Conochillus | <i>Conochillus unicornis</i> | 1000 | 18,02 |
| TOTAL | | | | 5550 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 7 | |
| Diversidade | | | | 1,62 | |
| Dominância | | | | 0,22 | |
| Equitabilidade | | | | 0,78 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:José Valdecir de Lucca
Biólogo – CRB: 33913/01D

| P05 | | | | | |
|-----------------------|---------|--------|---------|---------------------|---|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| | | | | | |
|---|--------------|----------------|-------------------------|-------------|---------------|
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Daphniidae | <i>Daphnia</i> | <i>Daphnia gessneri</i> | 67 | 0,72 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 2133 | 23,02 |
| | | | Náuplios | 7000 | 75,54 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 67 | 0,72 |
| TOTAL | | | | 9267 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 3 | |
| Diversidade | | | | 0,09 | |
| Dominância | | | | 0,97 | |
| Equitabilidade | | | | 0,08 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:José Valdecir de Lucca
Biólogo – CRB: 33913/01D

| P06 | | | | | |
|---|------------|-----------------|------------------------|---------------------|------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Chydoridae | <i>Alonella</i> | <i>Alonella dadayi</i> | 25 | 1,06 |

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03

Inscrição Estadual: Isenta

| | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|--------------|
| | Bosminidae | <i>Bosminopsis</i> | <i>Bosminopsis deitersi</i> | 1500 | 63,42 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 600 | 25,37 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella vulgaris</i> | 100 | 4,23 |
| | Hyalospheniidae | <i>Quadrullela</i> | <i>Quadrullela synmetrica</i> | 25 | 1,06 |
| | Lesquereusiidae | <i>Lesquereusia</i> | <i>Lesquereusia spiralis</i> | 100 | 4,23 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 15 | 0,63 |
| TOTAL | | | | 2365 | 100,0 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza (S) | | | | 7 | |
| Diversidade | | | | 1,03 | |
| Dominância | | | | 0,47 | |
| Equitabilidade | | | | 0,53 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:José Valdecir de Lucca
Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 09 de dezembro de 2019

Densidade em organismos (ind.m²), Riqueza e Índices de diversidade, equitabilidade e dominância da comunidade Bentônica de outubro de 2019 nos pontos da dragagem no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

| Táxon | P01 |
|--------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻¹ |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 71 |
| Tubificinae | 44 |
| <i>Chironomus</i> sp. | 18 |
| <i>Fissimentum</i> sp. | 27 |
| <i>Djalmabatista</i> sp. | 27 |
| Total | 186 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 5 |
| Diversidade | 1,48 |
| Equitabilidade | 0,92 |
| Dominância | 0,25 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

| Táxon | P02 |
|----------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| <i>Noelmis</i> sp. | 9 |
| <i>Complexo Harnischia</i> | 62 |
| <i>Saetheria</i> sp. | 18 |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 |
| <i>Lopescladius</i> sp. | 97 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 27 |
| Total | 221 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 6 |
| Diversidade | 1,43 |
| Equitabilidade | 0,79 |
| Dominância | 0,29 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707

SP Fone (16) 3419-1720

Isenta

| Táxon | P03 |
|--------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| Polychaeta | 44 |
| <i>Chironomus</i> sp. | 18 |
| <i>Coelotanypus</i> sp. | 9 |
| <i>Djalmabatista</i> sp. | 9 |
| Total | 80 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 4 |
| Diversidade | 1,14 |
| Equitabilidade | 0,82 |
| Dominância | 0,38 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

| Táxon | P04 |
|-----------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| Polychaeta | 106 |
| <i>Chironomus</i> sp. | 9 |
| Total | 115 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 2 |
| Diversidade | 0,27 |
| Equitabilidade | 0,39 |
| Dominância | 0,85 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

| Táxon | P05 |
|---------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 35 |
| Polychaeta | 141 |
| <i>Noelmis</i> sp. | 27 |
| <i>Parachironomus</i> sp. | 18 |
| <i>Saetheria</i> sp. | 53 |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 80 |
| Total | 363 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 7 |
| Diversidade | 1,71 |
| Equitabilidade | 0,82 |
| Dominância | 0,22 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

LIMNOTEK BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP Fone (16) 3419-1720

CNPJ 10.816.764/0001-03 Inscrição Estadual: Isenta

| Táxon | P06 |
|----------------------------|--------------------------|
| | Dens ind.m ⁻² |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 115 |
| Polychaeta | 159 |
| <i>Noelmis</i> sp. | 9 |
| Ceratopogoninae | 9 |
| <i>Complexo Harnischia</i> | 53 |
| <i>Endotribelos</i> sp. | 9 |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 |
| <i>Lopescladius</i> sp. | 27 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 9 |
| Nematoda | 9 |
| Total | 407 |
| Índices | |
| Riqueza (S) | 10 |
| Diversidade | 1,66 |
| Equitabilidade | 0,72 |
| Dominância | 0,25 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Revisor:

José Valdecir de Lucca-Biólogo – CRB: 33913/01D

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48658/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203348 | | |
| Identificação do Cliente: | P01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 13:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:05 | Data de Elaboração do RRA: | 12/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 42,3 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 63 | 500 | 11/03/2020 09:33 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0554 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 2,86 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0144 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0090 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,309 | Obs (1) | 02/03/2020 15:05 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,421 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,465 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:33 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 67 | --- | 11/03/2020 09:33 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:20 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | 0,45 | --- | 11/03/2020 16:20 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 11/03/2020 16:20 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 10 | 29/02/2020 02:06 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | 0,02 | 1 | 29/02/2020 02:06 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,42

Temperatura: 27,6°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48658/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48658/2020-0 - Piraicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piraicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

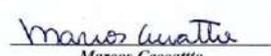
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: 3960cf4d989bf12cc532ef57f9c195da



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48680/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203363 | | |
| Identificação do Cliente: | P01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 13:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:16 | Data de Elaboração do RRA: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 74,2 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 68 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 558 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 282 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 30 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 13 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 49 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:15 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,23 | 10 | 10 | 05/03/2020 09:05 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,42
 Temperatura: 27,6°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48680/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48680/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

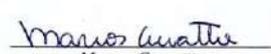
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: c4bad73ec96ae3f6b52620791d8597b


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48680/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203363 | | |
| Identificação do Cliente: | P01 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 13:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:16 | Data de Elaboração do RE: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 74,2 | 7,4 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

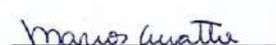
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: c4bad73ec96ae3f6b52620791d8597b


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48661/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203345 | | |
| Identificação do Cliente: | P02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 14:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:06 | Data de Elaboração do RRA: | 12/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 42,1 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 52 | 500 | 11/03/2020 09:30 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0560 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 2,72 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0138 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0083 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,100 | Obs (1) | 02/03/2020 22:37 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | 0,0107 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,387 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,477 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:30 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 55 | --- | 11/03/2020 09:30 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:10 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:10 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 11/03/2020 16:10 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 10 | 28/02/2020 23:20 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | < 0,02 | 1 | 28/02/2020 23:20 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,46

Temperatura: 27,7°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 48661/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48661/2020-0 - Piraicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piraicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

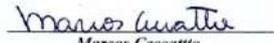
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: 73f886f3701c14d3923eb201c6c28b74



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48685/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203360 | | |
| Identificação do Cliente: | P02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 14:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:17 | Data de Elaboração do RRA: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 87,5 | --- | --- | 02/03/2020 08:34 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 78 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 45 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 90 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 172 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 159 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 456 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 09:42 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,24 | 10 | 10 | 05/03/2020 09:02 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,46
 Temperatura: 27,7°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48685/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48685/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

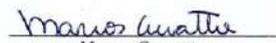
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: a8c5a643db78a3dd0f85ba0bd4e4fa5a


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48685/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203360 | | |
| Identificação do Cliente: | P02 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 14:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:17 | Data de Elaboração do RE: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 87,5 | 8,8 | --- | --- | 02/03/2020 08:34 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

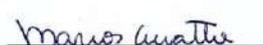
Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: a8c5a643db78a3dd0f85ba0bd4e4fa5a


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48663/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203346 | | |
| Identificação do Cliente: | P03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:08 | Data de Elaboração do RRA: | 13/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 42,0 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 38 | 500 | 11/03/2020 09:35 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0507 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 3,11 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0161 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0089 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | 0,110 | Obs (1) | 02/03/2020 19:50 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | 0,0260 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,460 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,468 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:35 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 38 | --- | 11/03/2020 09:35 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 15:29 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 15:28 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 11/03/2020 15:29 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | 0,16 | 10 | 28/02/2020 22:05 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | 0,07 | 1 | 28/02/2020 22:05 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,54

Temperatura: 27,5°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 48663/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48663/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amônica: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

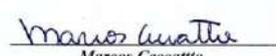
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: bd722b4f3974907f8533fe6b78a73d3



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48690/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203361 | | |
| Identificação do Cliente: | P03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:22 | Data de Elaboração do RRA: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 72,7 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 81 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 388 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 313 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 109 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 10 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 99 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 09:52 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,31 | 10 | 10 | 05/03/2020 09:29 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa= Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,54
 Temperatura: 27,5°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48690/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48690/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda.- Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

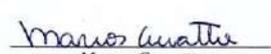
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: 84d5149bf4a827fec5ec4072e34c3560


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48690/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203361 | | |
| Identificação do Cliente: | P03 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:11:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:22 | Data de Elaboração do RE: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 72,7 | 7,3 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

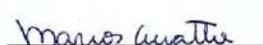
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 84d5149bf4a827fec5ec4072e34c3560


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48665/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203347 | | |
| Identificação do Cliente: | P04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 11:47:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:09 | Data de Elaboração do RRA: | 16/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 40,1 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 58 | 500 | 11/03/2020 09:50 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0467 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 4,86 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0205 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0100 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | < 0,1 | Obs (1) | 02/03/2020 22:44 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,491 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,495 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:50 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 54 | --- | 11/03/2020 09:49 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 12/03/2020 17:00 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 12/03/2020 17:00 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 12/03/2020 17:00 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 10 | 28/02/2020 22:20 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | < 0,02 | 1 | 28/02/2020 22:20 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,73

Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 48665/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48665/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

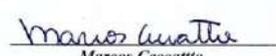
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: f8ce9b1c7a8968dcabb8:6a340b220:6



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48693/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203362 | | |
| Identificação do Cliente: | P04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 11:47:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:23 | Data de Elaboração do RRA: | 17/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 56,4 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,91 | 10 | 10 | 05/03/2020 13:12 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 1 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 981 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 18 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa= Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,73
 Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48693/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48693/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda.- Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

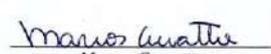
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: 5c2dbf298656cc0dbd0870b7d6fd9fd6


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48693/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203362 | | |
| Identificação do Cliente: | P04 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 11:47:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:23 | Data de Elaboração do RE: | 17/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 56,4 | 5,6 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

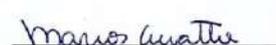
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 5c2dbf298656c0dbd0870b7d6fd9fd6


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48668/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203344 | | |
| Identificação do Cliente: | P05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 10:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:12 | Data de Elaboração do RRA: | 16/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 41,6 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 61 | 500 | 11/03/2020 09:51 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0489 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 3,00 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | 0,0150 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0092 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L | 0,1 | < 0,1 | Obs (1) | 02/03/2020 14:58 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | 0,0056 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,413 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,496 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:51 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 65 | --- | 11/03/2020 09:51 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | 0,48 | --- | 11/03/2020 16:19 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | 0,48 | --- | 11/03/2020 16:19 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | 0,65 | --- | 11/03/2020 16:19 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | 0,10 | 10 | 28/02/2020 22:50 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | 0,07 | 1 | 28/02/2020 22:50 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.
 Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 8,3
 Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 48668/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48668/2020-0 - Piraicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piraicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

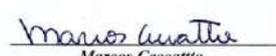
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: 049f79bd34294c7373538ff54a7b4350



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48697/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203359 | | |
| Identificação do Cliente: | P05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 10:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:26 | Data de Elaboração do RRA: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 31,4 | --- | --- | 02/03/2020 08:34 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 44 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 19 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 937 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 09/03/2020 08:59 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 13,3 | 10 | 10 | 05/03/2020 13:30 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 8,3
 Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48697/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48697/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Carbono Orgânico Total não satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Carbono Orgânico Total não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

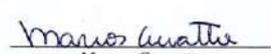
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: fba0ea65305d04e1c44bd8598f834ad2


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48697/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203359 | | |
| Identificação do Cliente: | P05 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 10:43:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:26 | Data de Elaboração do RE: | 10/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 31,4 | 3,1 | --- | --- | 02/03/2020 08:34 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

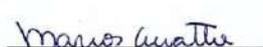
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: fba0ea65305d04e1c44bd8598f834d2


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48673/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Rafael Azevedo |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203375 | | |
| Identificação do Cliente: | P06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Água Superficial Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:45:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:14 | Data de Elaboração do RRA: | 12/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | VMP CONAMA 357 ART 15 | Data do Ensaio |
|----------------------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Cor Verdadeira | CU | 5 | 44,1 | 75 | 28/02/2020 00:30 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | mg/L | 5 | 49 | 500 | 11/03/2020 09:26 |
| Alumínio Dissolvido | mg/L | 0,001 | 0,0582 | 0,1 | 28/02/2020 04:14 |
| Cádmio | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 28/02/2020 14:26 |
| Chumbo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,01 | 28/02/2020 14:26 |
| Cloreto | mg/L | 0,5 | 3,00 | 250 | 28/02/2020 07:39 |
| Cobre Dissolvido | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,009 | 28/02/2020 04:14 |
| Cromo | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,05 | 28/02/2020 14:26 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,01 | < 0,01 | Obs (2) | 28/02/2020 14:26 |
| Manganês | mg/L | 0,001 | 0,0104 | 0,1 | 28/02/2020 14:26 |
| Mercurio | mg/L | 0,0001 | < 0,0001 | 0,0002 | 28/02/2020 14:26 |
| Níquel | mg/L | 0,001 | < 0,001 | 0,025 | 28/02/2020 14:26 |
| Nitrogênio Amoníaco | mg/L | 0,1 | < 0,1 | Obs (1) | 02/03/2020 14:59 |
| Zinco | mg/L | 0,001 | 0,0033 | 0,18 | 28/02/2020 14:26 |
| Cromo Hexavalente | mg/L | 0,01 | < 0,01 | --- | 28/02/2020 17:27 |
| Ferro | mg/L | 0,001 | 0,426 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Magnésio | mg/L | 0,1 | 0,507 | --- | 28/02/2020 14:26 |
| Óleos e Graxas | mg/L | 5 | < 5 | --- | 06/03/2020 06:06 |
| Ortofosfato solúvel | mg/L | 0,03 | < 0,03 | --- | 28/02/2020 07:45 |
| Sólidos Suspensos Totais | mg/L | 5 | < 5 | --- | 11/03/2020 09:26 |
| Sólidos Totais | mg/L | 5 | 54 | --- | 11/03/2020 09:26 |
| Nitrogênio Orgânico | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:13 |
| Nitrogênio Total Kjeldahl | mg/L | 0,4 | < 0,4 | --- | 11/03/2020 16:13 |
| Nitrogênio Total | mg/L | 0,5 | < 0,5 | --- | 11/03/2020 16:13 |
| Salinidade (Laboratório) | ‰ | 0,1 | < 0,1 | --- | 28/02/2020 00:30 |
| Nitrato (como N) | mg/L | 0,1 | < 0,1 | 10 | 28/02/2020 23:05 |
| Nitrito (como N) | mg/L | 0,02 | < 0,02 | 1 | 28/02/2020 23:05 |

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente

pH: 7,86

Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 48673/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48673/2020-0 - Piraicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piraicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POPPA 032

Nitrogênio Total: POP PA 005

Fosfato: POPPA 161

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3125 B / Preparo: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 3030 E, EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Cor: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2120 C

Cromo Hexavalente: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 3500Cr B

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg C, NH3 E

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 23ª Edição, 2017, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

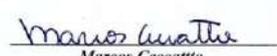
Sólidos: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5520 B

Chave de Validação: d4a882d507663bc4dccc63d9ef9f5497



Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 48701/2020-0
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Jefferson Silva |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203378 | | |
| Identificação do Cliente: | P06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:45:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:28 | Data de Elaboração do RRA: | 26/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data de Ensaio |
|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|
| Porcentagem de Sólidos | % p/p | 0,05 | 73,5 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |
| Areia Muito Grossa (2 a 1 mm) | g/kg | --- | 151 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Grossa (1 a 0,5 mm) | g/kg | --- | 752 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Média (0,5 a 0,25 mm) | g/kg | --- | 10 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Fina (0,25 a 0,125 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm) | g/kg | --- | 1 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Silte (0,062 a 0,00394 mm) | g/kg | --- | 86 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Argila (0,00394 a 0,0002 mm) | g/kg | --- | 0 | --- | --- | 06/03/2020 08:16 |
| Carbono Orgânico Total | % p/p | 0,05 | 0,19 | 10 | 10 | 05/03/2020 09:56 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Merieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa= Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Informações do Cliente

pH: 7,86
 Temperatura: 27,4°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, com o a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 48701/2020-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 48701/2020-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.
 Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda.- Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

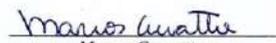
Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Granulometria: ISO 13320: 2009 / POP PA 180

Carbono Orgânico: POP PA 182

Chave de Validação: 70ef9cdccc751bd35f150d5ac37b6d32


 Juliana Bombasaro
 Controle de Qualidade
 CRQ 04469985 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 48701/2020-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 2279/2020-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

| | |
|-----------------------------|---|
| Empresa solicitante: | Ecology and Environment do Brasil LTDA |
| Endereço: | Avenida PRESIDENTE WILSON, 231 q - SALA 1301 - CENTRO - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.030-021 |
| Nome do Solicitante: | Jefferson Silva |

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Identificação do item de ensaio: | 9203378 | | |
| Identificação do Cliente: | P06 | | |
| Amostra Rotulada como: | Sedimento Projeto PCH Salto Cafesoca | | |
| Coletor: | Interessado | | |
| Data da amostragem: | 19/02/2020 15:45:00 | | |
| Data da entrada no laboratório: | 27/02/2020 16:28 | Data de Elaboração do RE: | 26/03/2020 |

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

| Parâmetros | CAS | Unidade | LQ/ Faixa | Resultados analíticos | Incerteza | Conama 454 - Nível 1 - VMP | Conama 454 - Nível 2 - VMP | Data do Ensaio |
|------------------------|-----|---------|--------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentagem de Sólidos | --- | % p/p | 0,05 | 73,5 | 7,4 | --- | --- | 02/03/2020 08:35 |

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica

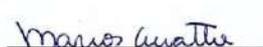
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvivil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Porcentagem de Sólidos e Cinzas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 G

Chave de Validação: 70ef9edccc751bd35f150d5ac37b6d32


Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

Relatório de Ensaio nº 20021804

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1804 | Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 13:43:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00 |
| Localização : Lat 3.797331 Long -51.888715 | Data/Hora Inicio Ensaio : 21/02/2020 08:00:00 |
| Ponto de Coleta : P01 | Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00 |
| Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.6 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 4.80 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.18 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 9 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 1800 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 100 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021805

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

CNPJ: 01.766.605/0001-50

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1805
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial
Localização : Lat 3.804231 | Long -51.872584
Ponto de Coleta : P02
Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha
Condições Climáticas : Tempo Bom

Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 14:43:00
Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00
Data/Hora Início Ensaio : 21/02/2020 08:00:00
Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00
Branco Associado :
LCS Associado :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.7 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 4.90 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.05 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 2100 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 300 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

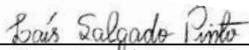
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021806

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA1806 **Data/Hora da Coleta** : 19/02/2020 15:11:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 20/02/2020 20:00:00
Localização : Lat 3.829681 | Long -51.850663 **Data/Hora Inicio Ensaio** : 21/02/2020 08:00:00
Ponto de Coleta : P03 **Data/Hora Final Ensaio** : 27/02/2020 09:45:00
Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.5 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.88 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.07 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 1100 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 100 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

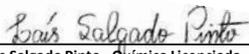
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021807

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1807 | Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 11:47:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00 |
| Localização : Lat 3.856538 Long -51.824176 | Data/Hora Inicio Ensaio : 21/02/2020 08:00:00 |
| Ponto de Coleta : P04 | Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00 |
| Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.4 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.00 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.03 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 10 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 6000 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 100 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

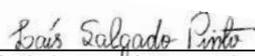
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021808

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1808 | Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 10:43:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00 |
| Localização : Lat 3.886612 Long -51.799554 | Data/Hora Inicio Ensaio : 21/02/2020 08:00:00 |
| Ponto de Coleta : P05 | Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00 |
| Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.4 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.00 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.06 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 11 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 3100 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 200 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

Relatório de Ensaio nº 20021809

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : PCH SALTO CAFESOCA

Dados da Amostra

| | |
|---|--|
| Id. Anquim : CA1809 | Data/Hora da Coleta : 19/02/2020 15:45:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial | Data/Hora Recebimento : 20/02/2020 20:00:00 |
| Localização : Lat 3.826117 Long -51.841717 | Data/Hora Inicio Ensaio : 21/02/2020 08:00:00 |
| Ponto de Coleta : P06 | Data/Hora Final Ensaio : 27/02/2020 09:45:00 |
| Responsável pela Coleta : Jefferson Rocha | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|---------------------------|------------------|------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | 27.4 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.00 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.10 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 11 |
| Coliforme Total | SM 9221 C, E, F | 1 | NMP/100 ml | 3200 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 700 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 1 | mg/l | ND |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

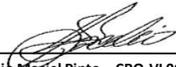
LDM: Limite de Detecção Mínimo

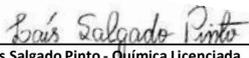
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 27 de Fevereiro de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 02 de abril de 2020

Densidades da comunidades fitoplanctônica expressas em organismos por mililitro (org.mL^{-1}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de fevereiro de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | org.mL^{-1} | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> | 5 | 2,22 |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | 5 | 2,22 |
| <i>Komvoporon schmidlei</i> | 5 | 2,22 |
| <i>Limnococcus</i> sp. | 29 | 13,33 |
| <i>Coenochloris</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Botryococcus braunii</i> | 10 | 4,44 |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | 5 | 2,22 |
| <i>Mougeotia</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Netrium</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 29 | 13,33 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 10 | 4,44 |
| <i>Cymbella</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Eunotia</i> sp | 5 | 2,22 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Navicula</i> sp. | 48 | 22,22 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Surirella</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Synedra</i> sp. | 10 | 4,44 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 2,22 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 10 | 4,44 |
| Total | 217 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> | 5 | 1,82 |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | 5 | 1,82 |
| <i>Phormidium</i> sp. | 10 | 3,64 |
| <i>Botryococcus braunii</i> | 19 | 7,27 |
| <i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> | 10 | 3,64 |
| <i>Lepocinclis ovum</i> | 5 | 1,82 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 39 | 14,55 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 19 | 7,27 |
| <i>Cymbella</i> sp. | 5 | 1,82 |
| <i>Eunotia</i> sp | 39 | 14,55 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 19 | 7,27 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 14 | 5,45 |
| <i>Navicula</i> sp. | 43 | 16,36 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 10 | 3,64 |
| <i>Pleurosigma</i> sp. | 5 | 1,82 |
| <i>Surirella</i> sp. | 5 | 1,82 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 1,82 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 10 | 3,64 |
| Total | 265 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | 5 | 1,79 |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Botryococcus braunii</i> | 14 | 5,36 |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i> | 5 | 1,79 |
| <i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> | 14 | 5,36 |
| <i>Cosmarium</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 29 | 10,71 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 5 | 1,79 |
| <i>Cymbella</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Eunotia</i> sp | 24 | 8,93 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 14 | 5,36 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Navicula</i> sp. | 43 | 16,07 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Synedra</i> sp. | 5 | 1,79 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 10 | 3,57 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 43 | 16,07 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 24 | 8,93 |
| Total | 270 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> | 5 | 1,67 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 14 | 5,00 |
| <i>Botryoccus braunii</i> | 14 | 5,00 |
| <i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> | 5 | 1,67 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 24 | 8,33 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 10 | 3,33 |
| <i>Eunotia</i> sp | 24 | 8,33 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 34 | 11,67 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 5 | 1,67 |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | 5 | 1,67 |
| <i>Navicula</i> sp. | 34 | 11,67 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 19 | 6,67 |
| <i>Surirella</i> sp. | 5 | 1,67 |
| <i>Synedra</i> sp. | 10 | 3,33 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 29 | 10,00 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 53 | 18,33 |
| Total | 289 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Cyanogranis ferruginea</i> | 19 | 5,56 |
| <i>Phormidium</i> sp. | 14 | 4,17 |
| <i>Planktotlyngbya</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Coenochloris</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Botryoccus braunii</i> | 19 | 5,56 |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i> | 5 | 1,39 |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | 19 | 5,56 |
| <i>Mougeotia</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Netrium</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 19 | 5,56 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 14 | 4,17 |
| <i>Cymbella</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Eunotia</i> sp | 24 | 6,94 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 14 | 4,17 |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | 10 | 2,78 |
| <i>Navicula</i> sp. | 101 | 29,17 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 5 | 1,39 |
| <i>Surirella</i> sp. | 14 | 4,17 |
| <i>Synedra</i> sp. | 10 | 2,78 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 24 | 6,94 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 5 | 1,39 |
| Total | 347 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Coenochloris</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Desmodesmus</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Botryoccus braunii</i> | 14 | 6,25 |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | 14 | 6,25 |
| <i>Closterium</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 29 | 12,50 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> | 5 | 2,08 |
| <i>Eunotia</i> sp. | 19 | 8,33 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 10 | 4,17 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 10 | 4,17 |
| <i>Navicula</i> sp. | 58 | 25,00 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | 10 | 4,17 |
| <i>Surirella</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Synedra</i> sp. | 5 | 2,08 |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | 29 | 12,50 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 5 | 2,08 |
| Total | 231 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 02 de abril de 2020

Densidades da comunidades zooplanctônica expressas em indivíduos por litro (ind.L^{-1}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de fevereiro de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| Bdelloidea | 2500 | 45,37 |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 10 | 0,18 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 333 | 6,05 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 167 | 3,02 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 2500 | 45,37 |
| TOTAL | 5510 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| <i>Collotheca</i> sp. | 2500 | 32,43 |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 167 | 2,16 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 2500 | 32,43 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 2500 | 32,43 |
| Chironomidae | 42 | 0,54 |
| TOTAL | 7708 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| Copepoditos de Cyclopoida | 167 | 30,77 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 167 | 30,77 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 42 | 7,69 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 167 | 30,77 |
| TOTAL | 542 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|-----------------------------|---------------------|-------------|
| Náuplios de Cyclopoida | 100 | 5,71 |
| Copepoditos | 100 | 5,71 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 1500 | 85,71 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 50 | 2,86 |
| TOTAL | 1750 | 1750 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| Copepoditos de Cyclopoida | 10 | 4,23 |
| Náuplios de Cyclopoida | 33 | 14,08 |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 20 | 8,45 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 20 | 8,45 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 133 | 56,34 |
| <i>Diffugia acuminata</i> | 20 | 8,45 |
| TOTAL | 237 | 237 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|---------------------------------|---------------------|------------|
| <i>Bosminopsis deitersi</i> | 100 | 17,54 |
| <i>Pseudodiaptomus gracilis</i> | 20 | 3,51 |
| Copepoditos de Cyclopoida | 100 | 17,54 |
| Náuplios de Cyclopoida | 100 | 17,54 |
| Copepoditos de Harpacticoida | 100 | 17,54 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 100 | 17,54 |
| Chironomidae | 50 | 8,77 |
| TOTAL | 570 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio 109020/01-D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 02 de abril de 2020

Abundância Absoluta (AA), Abundancia Relativa (AR %) e Densidades (Dens.) em indivíduos por metro quadrado (ind.m^{-2}) da fauna de macroinvertebrados bentônicos referente a campanha realizada no mês de fevereiro de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m^{-2} | % |
|------------------------------|---------------------|------------|
| Tubificinae | 9 | 4,39 |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 133 | 64,88 |
| Ceratopogoninae | 18 | 8,78 |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 18 | 8,78 |
| <i>Djalmabatista pulchra</i> | 27 | 13,17 |
| Total | 205 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|--------------------------|---------------------|------------|
| <i>Narapa bonettoi</i> | 35 | 1,18 |
| <i>Hexacylloepus sp.</i> | 9 | 0,30 |
| Ceratopogoninae | 9 | 0,30 |
| <i>Beardius sp.</i> | 27 | 0,91 |
| <i>Manoa sp.</i> | 9 | 0,30 |
| <i>Polypedilum sp.</i> | 53 | 1,79 |
| <i>Tanytarsus sp.</i> | 2750 | 92,81 |
| <i>Cricotopus sp.</i> | 18 | 0,61 |
| Nematoda | 53 | 1,79 |
| Total | 2963 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|------------|
| <i>Narapa bonettoi</i> | 186 | 63,48 |
| <i>Helobdella sp.</i> | 9 | 3,07 |
| Elmidae | 27 | 9,22 |
| Ceratopogoninae | 9 | 3,07 |
| <i>Robackia sp.</i> | 9 | 3,07 |
| <i>Labrundinia sp.</i> | 53 | 18,09 |
| Total | 293 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|-------------------------|---------------------|------------|
| Polychaeta | 88 | 90,72 |
| <i>Coelotanypus</i> sp. | 9 | 9,28 |
| Total | 97 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|--------------|---------------------|------------|
| Tubificinae | 9 | 8,49 |
| Polychaeta | 97 | 91,51 |
| Total | 106 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|------------|
| <i>Pristina</i> sp. | 9 | 2,61 |
| <i>Narapa bonettoi</i> | 186 | 53,91 |
| Polychaeta | 44 | 12,75 |
| Elmidae | 88 | 25,51 |
| <i>Robackia</i> sp. | 9 | 2,61 |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 9 | 2,61 |
| Total | 345 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

Relatório de Ensaio nº 20062050

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2050 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Montante da futura PCH **Data/Hora Início Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 01 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|----------------------------|--------|------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2400 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 5.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 17.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO2 / l | 1.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO2 / l | 18.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 77.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.88 |
| Nitrato | SM 4500-NO3 ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.70 |
| Nitrito | SM 4500-NO2 ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.10 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH3 B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.50 | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.37 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Mercurio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | 0.010 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.80 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

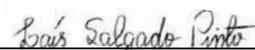
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Naceli Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062051

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2051 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Jusante da futura PCH **Data/Hora Início Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 02 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2000 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 5.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 16.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.4 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 15.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 63.9 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | <0.02 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | <0.2 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.75 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.60 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.10 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.35 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | <0.005 |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | 0.10 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.97 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

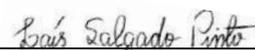
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062052

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2052 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Jusante da foz do rio Pantanari **Data/Hora Inicio Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 03 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2500 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 11.2 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 16.5 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.4 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 22.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 121.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.91 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.70 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.07 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.50 | mg/l | 0.6 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.41 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Mercurio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | 0.01 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | <0.01 |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | <0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 6.32 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

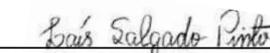
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062053

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2053 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Jusante do município Oiapoque **Data/Hora Início Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 04 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2300 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 11.3 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 17.4 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 2.1 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 25 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 66.5 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | 16 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.96 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.80 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.10 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.50 | mg/l | 0.6 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | 0.01 |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.39 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Mercúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | <0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 4.99 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

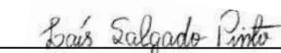
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062054

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2054 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : 5 km a Jusante do município Oiapoque **Data/Hora Início Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 05 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|------------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO ₃ /l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2000 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 25.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 46.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 6.5 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 27.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 109.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | 22.7 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | 0.08 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | <0.2 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 1.1 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.60 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.09 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.50 | mg/l | 0.8 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | 0.01 |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.40 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | 0.01 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.46 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

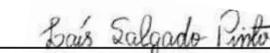
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20062055

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2055 **Data/Hora da Coleta** : 00/01/1900 00:00:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 01/06/2020 12:00:00
Localização : Jusante da futura PCH **Data/Hora Inicio Ensaio** : 01/06/2020 14:00:00
Ponto de Coleta : Ponto 06 - Estação Rio Pantanari **Data/Hora Final Ensaio** : 08/06/2020 11:05:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|---------------------|-----------|
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | mgCaCO3/l | 4.00 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | mg/L | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | NMP/100 ml | 2100 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | UC | 10.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | mg/l | 12.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | mgO ₂ /l | 1.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | mgO ₂ /l | 20.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | mg/l | 72.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | mg/l | 0.8 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.60 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | mg/l | 0.09 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.02 | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | mg/l | 0.46 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | mg/l | ND |
| Mercúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | mg/l | 0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | UNT | 5.48 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

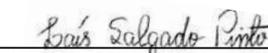
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Junho de 2020



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 05 de julho de 2020

Densidade da comunidade fitoplanctônica expressa em organismos por mililitro (org.mL^{-1}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de maio de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | org.mL^{-1} | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 7 |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 14 | 21 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 19 | 28 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 10 | 14 |
| <i>Eunotia</i> sp | 5 | 7 |
| <i>Navicula</i> sp. | 10 | 14 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 5 | 7 |
| TOTAL | 68 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 25 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 14 | 75 |
| TOTAL | 19 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 14 | 60 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 5 | 20 |
| <i>Navicula</i> sp. | 5 | 20 |
| TOTAL | 24 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 5 | 7 |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 29 | 42 |
| <i>Euglena</i> sp. | 5 | 7 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 14 | 21 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 7 |
| <i>Navicula</i> sp. | 5 | 7 |
| <i>Peridinium</i> sp. | 5 | 7 |
| TOTAL | 68 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 19 | 100 |
| TOTAL | 19 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 14 | 38 |
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 19 | 51 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 5 | 13 |
| TOTAL | 38 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 03 de julho de 2020

Abundância Relativa (%) e Densidade numérica (ind.m³) da comunidade zooplanctônica do mês de junho de 2020 na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

| P.01 | | | | | |
|---|----------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|--------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind. m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Bosminidae | <i>Bosminopsis</i> | <i>Bosminopsis brandorffi</i> | 4 | 0,02 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Bachionidae | <i>Keratella</i> | <i>Keratella cochlearis</i> | 600 | 3,12 |
| | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane papuana</i> | 600 | 3,12 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella vulgaris</i> | 10800 | 56,24 |
| | Centropyxidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis aculeata</i> | 3000 | 15,62 |
| | | | <i>Centropyxis ecornis</i> | 600 | 3,12 |
| | Diffflugidade | <i>Diffflugia</i> | <i>Diffflugia lobostoma</i> | 2400 | 12,50 |
| | Euglyphidae | <i>Euglypha</i> | <i>Euglypha filifera</i> | 600 | 3,12 |
| | Lesquereusidae | <i>Quadrulella</i> | <i>Quadrulella symmetrica</i> | 600 | 3,12 |
| TOTAL | | | | 19204 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 9 | |
| Diversidade | | | | 1,42 | |
| Dominância | | | | 0,64 | |
| Equitabilidade | | | | 0,36 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

| P.02 | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|----------------|-------------------------|---------------------|--------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane proiecta</i> | 20 | 3,17 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella vulgaris</i> | 600 | 95,24 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 10 | 1,59 |
| TOTAL | | | | 630 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 3 | |
| Diversidade | | | | 0,22 | |
| Dominância | | | | 0,20 | |
| Equitabilidade | | | | 0,91 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

| P.03 | | | | | |
|---|-----------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Chydoridae | <i>Alonella</i> | <i>Alonella dadayi</i> | 3000 | 7,94 |
| | Bosminidae | <i>Bosminopsis</i> | <i>Bosminopsis brandorffi</i> | 40 | 0,11 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Náuplios | 600 | 1,59 |
| | Harpacticoida | | Copepoditos | 60 | 0,16 |
| | | | Náuplios | 1200 | 3,18 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Bachionidade | <i>Keratella</i> | <i>Keratella cochlearis</i> | 1200 | 3,18 |
| Rotifera/Digononta/Bdelloidea | | | | 600 | 1,59 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 4800 | 12,71 |
| | | | <i>Arcella vulgaris</i> | 12000 | 31,76 |
| | Centropxyidae | <i>Centropxyis</i> | <i>Centropxyis aculeata</i> | 5400 | 14,29 |
| | | | <i>Centropxyis ecornis</i> | 4200 | 11,12 |
| | | | <i>Centropxyis minuta</i> | 1800 | 4,76 |
| | Difflugidae | <i>Difflugia</i> | <i>Difflugia lobostoma</i> | 1200 | 3,18 |
| | Lesquereusiidae | <i>Quadrullella</i> | <i>Quadrullella symmetrica</i> | 1200 | 3,18 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 480 | 1,27 |
| TOTAL | | | | 37780 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 14 | |
| Diversidade | | | | 2,14 | |
| Dominância | | | | 0,79 | |
| Equitabilidade | | | | 0,16 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

| P.04 | | | | | | |
|---|-----------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------|------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % | |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Chydoridae | <i>Alona</i> | <i>Alona ossiani</i> | 40 | 0,17 | |
| | | <i>Alonella</i> | <i>Alonella dadayi</i> | 40 | 0,17 | |
| | | <i>Chydorus</i> | <i>Chydorus pubescens</i> | 40 | 0,17 | |
| | | <i>Ilyocryptus</i> | <i>Ilyocryptus spinifer</i> | 40 | 0,17 | |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 320 | 1,39 | |
| | | | Náuplios | 3000 | 13,07 | |
| | | | Copepoditos | 80 | 0,35 | |
| Rotifera/Digononta/Bdelloidea | | | | 600 | 2,61 | |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | Lecanidae | <i>Lecane</i> | <i>Lecane bulla</i> | 600 | 2,61 | |
| | | | <i>Lecane ludwgi</i> | 600 | 2,61 | |
| | | Flosculariaceae | <i>Testudinella</i> | <i>Testudinella patina</i> | 600 | 2,61 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella mitrata</i> | 600 | 2,61 | |
| | | | <i>Arcella vulgaris</i> | 12000 | 52,26 | |
| | | Centropxyidae | <i>Centropxyis</i> | <i>Centropxyis aculeata</i> | 600 | 2,61 |
| | | | | <i>Centropxyis ecornis</i> | 1800 | 7,84 |
| | Difflugidae | <i>Difflugia</i> | <i>Difflugia lobostoma</i> | 600 | 2,61 | |
| | Lesquereusidade | <i>Quadrulella</i> | <i>Quadrulella symmetrica</i> | 1200 | 5,23 | |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 200 | 0,87 | |
| TOTAL | | | | 22960 | 100,00 | |
| ÍNDICES | | | | | | |
| Riqueza | | | | 17 | | |
| Diversidade | | | | 1,79 | | |
| Dominância | | | | 0,62 | | |
| Equitabilidade | | | | 0,30 | | |

Abrangência Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

| P.05 | | | | | |
|--|------------|--------|-------------|---------------------|------|
| Análise quantitativa | | | | | |
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Copepoditos | 30 | 0,50 |

RELATÓRIO DE ENSAIO

| | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|-------------|---------------|
| Rotifera/Digononta/Bdelloidea | | | | 150 | 2,48 |
| Rotifera/Monogononta/Ploima | | <i>Testudinella</i> | <i>Testudinella patina</i> | 300 | 4,96 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella vulgaris</i> | 1800 | 29,78 |
| | Centropyxidae | <i>Centropyxis</i> | <i>Centropyxis aculeata</i> | 1650 | 27,30 |
| | | | <i>Centropyxis ecornis</i> | 300 | 4,96 |
| | | | <i>Centropyxis minuta</i> | 300 | 4,96 |
| | Diffflugidae | <i>Diffflugia</i> | <i>Diffflugia corona</i> | 600 | 9,93 |
| | | | <i>Diffflugia lobostoma</i> | 600 | 9,93 |
| | Lesquereusidade | <i>Lesquereusia</i> | <i>Lesquereusia spiralis</i> | 300 | 4,96 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 15 | 0,25 |
| TOTAL | | | | 6045 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 11 | |
| Diversidade | | | | 1,90 | |
| Dominância | | | | 0,79 | |
| Equitabilidade | | | | 0,19 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

| P.06 | | | | | |
|---|--------------|----------------|------------------------------|---------------------|------|
| Filo / Classe / Ordem | Família | Gênero | Espécie | ind.m ⁻³ | % |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera | Chydoridae | <i>Alona</i> | <i>Alona guttata</i> | 120 | 0,29 |
| Arthropoda/Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda | Cyclopoida | | Náuplios | 600 | 1,46 |
| Rotifera/Digononta/Bdelloidea | | | | 600 | 1,46 |
| Sarcomastigophora/Lobosea/Arcellinida | Arcellinidae | <i>Arcella</i> | <i>Arcella hemisphaerica</i> | 2400 | 5,83 |

RELATÓRIO DE ENSAIO

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-------------|----------------------------------|-------|--------|
| | | | <i>Arcella vulgaris</i> | 18000 | 43,73 |
| | | Centropyxis | <i>Centropyxis aculeata</i> | 5400 | 13,12 |
| | | | <i>Centropyxis ecornis</i> | 1800 | 4,37 |
| | | | <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 3600 | 8,75 |
| | | | <i>Centropyxis minuta</i> | 2400 | 5,83 |
| | | Diffflugia | <i>Diffflugia acuminata</i> | 600 | 1,46 |
| | | | <i>Diffflugia lobostoma</i> | 1200 | 2,92 |
| | Euglyphidae | Euglypha | <i>Euglypha filifera</i> | 1200 | 2,92 |
| | Lesquereusiidae | Quadrulella | <i>Quadrulella symmetrica</i> | 3000 | 7,29 |
| Artropoda/Insecta/Diptera | Chironomidae | | | 240 | 0,58 |
| TOTAL | | | | 41160 | 100,00 |
| ÍNDICES | | | | | |
| Riqueza | | | | 14 | |
| Diversidade | | | | 1,94 | |
| Dominância | | | | 0,73 | |
| Equitabilidade | | | | 0,23 | |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio:
109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 02 de julho de 2020

Valores da densidade (ind.m^{-2}) e densidade relativa (%) da fauna de macroinvertebrados bentônicos referente a campanha realizada no mês de junho de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m^{-2} | % |
|---------------------|---------------------|-----|
| <i>Simulium</i> sp. | 9 | 100 |
| Total | 9 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

Nenhum táxon foi registrado nesta campanha

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|----------------------|---------------------|-----|
| <i>Campsurus</i> sp. | 9 | 100 |
| Total | 9 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-----|
| <i>Polypedilum sp.</i> | 9 | 100 |
| Total | 9 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|--------------|---------------------|------------|
| Polychaeta | 9 | 100 |
| Total | 9 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

Nenhum táxon foi registrado nesta campanha

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

Relatório de Ensaio nº 20082193

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2193 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 11:50:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 01 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | <0.5 |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 1000 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | 6.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 15.5 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 3.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 16.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 77.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | 0.08 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | 0.27 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 0.4 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.3 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.102 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.29 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 3.48 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

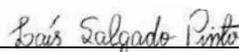
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Lais Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082193A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Id. Anquim | : CA2193A | Data/Hora da Coleta | : 31/07/2020 11:50:00 |
| Descrição da Amostra | : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento | : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização | : | Data/Hora Início Ensaio | : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta | : Ponto 01 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio | : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta | : Cliente | Branco Associado | : |
| Condições Climáticas | : Tempo Bom | LCS Associado | : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|--------------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 41.00 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 20.00 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 18.80 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 12.00 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 5.10 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 2.20 |
| Total | - | % | 99.10 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

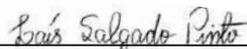
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / (85) 99991-1290 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 20082194

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2194 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 10:45:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 02 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | >2000 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | <5 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 12.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 6.0 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 20.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 84.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | <0.02 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | <0.2 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 0.8 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.0 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.075 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.25 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 3.50 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

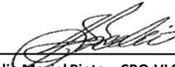
(3) LDM para 70mL de amostra

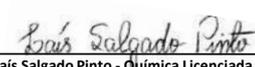
Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082194A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | |
|--|--|
| Id. Anquim : CA2194A | Data/Hora da Coleta : 31/07/2020 10:45:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização : | Data/Hora Início Ensaio : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta : Ponto 02 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta : Cliente | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|-----------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 36.00 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 22.00 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 20.00 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 13.60 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 4.70 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 2.40 |
| Total | - | % | 98.70 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

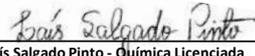
Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: 
 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: 
 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082195

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2195 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 11:10:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 03 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | UND | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | 4.0 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 200 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | 11.2 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 16.5 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 1.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 10 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 121.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 0.9 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.7 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.102 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | 0.6 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.4 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | 0.01 |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | <0.01 |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | <0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 6.70 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

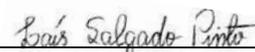
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082195A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Id. Anquim | : CA2195A | Data/Hora da Coleta | : 31/07/2020 11:10:00 |
| Descrição da Amostra | : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento | : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização | : | Data/Hora Início Ensaio | : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta | : Ponto 03 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio | : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta | : Cliente | Branco Associado | : |
| Condições Climáticas | : Tempo Bom | LCS Associado | : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|-----------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 48.00 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 18.10 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 17.30 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 5.30 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 8.00 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 3.20 |
| Total | - | % | 99.90 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

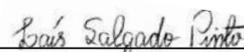
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082196

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2196 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 12:45:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 04 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | 4.0 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 200 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | <5 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 10.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 1.2 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 10.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 64.2 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 1.4 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.2 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.099 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | 1.2 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | 0.0 |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.4 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Mercúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | <0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 3.26 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

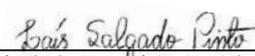
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082196A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Id. Anquim | : CA2196A | Data/Hora da Coleta | : 31/07/2020 12:45:00 |
| Descrição da Amostra | : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento | : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização | : | Data/Hora Início Ensaio | : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta | : Ponto 04 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio | : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta | : Cliente | Branco Associado | : |
| Condições Climáticas | : Tempo Bom | LCS Associado | : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|-----------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 1.40 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 2.20 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 2.50 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 4.20 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 25.00 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 63.00 |
| Total | - | % | 98.30 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

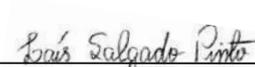
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por: _____


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por: _____


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / (85) 99991-1290 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 20082197

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2197 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 13:25:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 05 - Estação Rio Oiapoque **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | 0.0 |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | 0.0 |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | 4.0 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 300 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | 25.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 46.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 6.5 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 27.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 109.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | 22.7 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | 0.1 |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | <0.2 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 1.1 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.1 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.064 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | 0.8 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | 0.16 |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.4 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 3.99 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

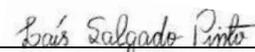
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082197A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

| | |
|--|--|
| Id. Anquim : CA2197A | Data/Hora da Coleta : 31/07/2020 13:25:00 |
| Descrição da Amostra : Amostra de Sedimentos | Data/Hora Recebimento : 02/08/2020 09:00:00 |
| Localização : | Data/Hora Início Ensaio : 03/08/2020 08:20:00 |
| Ponto de Coleta : Ponto 05 - Estação Rio Oiapoque | Data/Hora Final Ensaio : 06/08/2020 10:10:00 |
| Responsável pela Coleta : Cliente | Branco Associado : |
| Condições Climáticas : Tempo Bom | LCS Associado : |

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|-----------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 2.70 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 2.60 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 3.20 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 6.10 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 24.10 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 61.00 |
| Total | - | % | 99.70 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

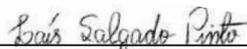
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020

Rua D 21 – 354 – Vila Amazonas - Santana – Amapá – CEP: 68926-134

Fone: (96) 99970-3148 / (85) 99991-1290 - E-mail: anquimlab@gmail.com

Relatório de Ensaio nº 20082198

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto : -

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2198 **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 09:20:00
Descrição da Amostra : Amostra de Água Superficial **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : 0 **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 06 - Estação Rio Pantanari **Data/Hora Final Ensaio** : 08/08/2020 00:00:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos

| PARÂMETROS | MÉTODO ANALÍTICO | LDM | LDM | UND | RESULTADO |
|----------------------------|--|--------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | | CONAMA 396/2005 | | |
| Temperatura do Ar | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Temperatura da Amostra | SM 2550 B | 0.1 | - | ° C | |
| Alcalinidade | SM 2320 B. | 5 | | mgCaCO ₃ /l | <5 |
| Clorofila | SM 10200 H. | 0.5 | | mg/l | ND |
| Coliforme fecal (E. Coli) | SM 9221 C | 1 | | NMP/100 ml | 1500 |
| Cor Verdadeira | SM 2120 B, C | 5 | | UC | 10.0 |
| Cloretos | SM 4500 Cl B | 0.1 | | mg/l | 15.0 |
| DBO-5 | SM 5210 B | 1 | | mgO ₂ /l | 8.0 |
| DQO | SM 5220 D | 6 | | mgO ₂ /l | 18.0 |
| Sólidos Totais Dissolvidos | SM 2540 C | 1.3 | | mg/l | 92.0 |
| Sólidos Totais Suspensos | SM 2540 D | 10 | | mg/l | <10 |
| Fósforo | SM 4500-P C | 0.02 | | mg/l | ND |
| Fosfato | SM 4500 P C | 0.2 | | mg/l | 0.16 |
| Nitrogênio Total | SM 4500-N C | 0.5 | | mg/l | 0.8 |
| Nitrato | SM 4500-NO ₃ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 1.3 |
| Nitrito | SM 4500-NO ₂ ⁻ B | 0.01 | | mg/l | 0.054 |
| Nitrogênio Amoniacal | SM 4500-NH ₃ B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Nitrogênio Orgânico | SM 5310 D | 0.5 | | mg/l | <0.5 |
| Alumínio Dissolvido | SM 3500-AL B | 0.008 | | mg/l | ND |
| Ferro Total | SM 3500-Fe B | 0.01 | | mg/l | 0.17 |
| Cádmio Total | Ditizona (Cation) | 0.02 | | mg/l | ND |
| Cobre Dissolvido | SM 3500-Cu B, C | 0.002 | | mg/l | ND |
| Cromo Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Cromo Hexavalente | SM 3500-Cr B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Chumbo Total | SM 3500-Pb B | 0.005 | | mg/l | ND |
| Merúrio Total | SM 3112 B | 0.0002 | | mg/l | ND |
| Manganês Total | SM 3500-Mn B. | 0.007 | | mg/l | ND |
| Níquel Total | SM 3030, 3120 B | 0.01 | | mg/l | ND |
| Zinco Total | SM 3500-Zn B | 0.01 | | mg/l | 0.01 |
| Magnésio Total | SM 3120 B. ICP | 0.03 | | mg/l | ND |
| Óleos e Graxas | SM 5520 D | 0.1 | | mg/l | ND |
| Turbidez | SM 2130 B | 0.64 | | UNT | 4.10 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

(3) LDM para 70mL de amostra

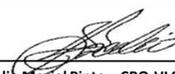
Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

LDM: Limite de Detecção Mínimo

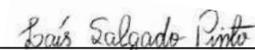
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 08 de Julho de 2020

Relatório de Ensaio nº 20082198A

Dados do Cliente

Cliente : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA **CNPJ:** 01.766.605/0001-50
Endereço : Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar, salas 1301 e 1302
Projeto :

Dados da Amostra

Id. Anquim : CA2198A **Data/Hora da Coleta** : 31/07/2020 09:20:00
Descrição da Amostra : Amostra de Sedimentos **Data/Hora Recebimento** : 02/08/2020 09:00:00
Localização : **Data/Hora Início Ensaio** : 03/08/2020 08:20:00
Ponto de Coleta : Ponto 06 - Estação Rio Pantanari **Data/Hora Final Ensaio** : 06/08/2020 10:10:00
Responsável pela Coleta : Cliente **Branco Associado** :
Condições Climáticas : Tempo Bom **LCS Associado** :

Resultados Analíticos - Granulometria

| Parâmetros | Método Analítico | UND | RESULTADO |
|--------------------|------------------|-----|--------------|
| Areia Muito Grossa | Peneiramento | % | 46.80 |
| Areia Grossa | Peneiramento | % | 20.20 |
| Areia Média | Peneiramento | % | 17.30 |
| Areia Fina | Peneiramento | % | 4.20 |
| Areia Muito Fina | Peneiramento | % | 8.00 |
| Silte e Argila | Peneiramento | % | 3.20 |
| Total | - | % | 99.70 |

VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma.

(3) LDM para 70mL de amostra

LDM: Limite de Detecção Mínimo

Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Águas Superficiais

Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 - Águas Subterrâneas

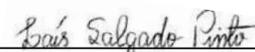
ND: Não Detectado

Observações

Reportado por:


 Nacelle Maciel Pinto - CRQ-VI 06400483

Aprovado por:


 Laís Salgado Pinto - Química Licenciada

Local/Data de emissão do laudo: Santana 06 de Agosto de 2020



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 08 de setembro de 2020

Densidade da comunidade fitoplanctônica expressa em organismos por mililitro (org.mL^{-1}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de julho de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | org.mL^{-1} | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 2 | 6,7 |
| <i>Euglena</i> sp. | 5 | 13,4 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 2 | 6,7 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko | 5 | 13,4 |
| <i>Achnanthes</i> sp. | 2 | 6,7 |
| <i>Eunotia</i> sp | 5 | 13,4 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 5 | 13,4 |
| <i>Navicula</i> sp. | 5 | 13,4 |
| <i>Synedra</i> sp. | 5 | 13,4 |
| TOTAL | 36 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|--|----------------------|------------|
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 10 | 18,2 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 2 | 4,5 |
| <i>Eunotia</i> sp. | 10 | 18,2 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 12 | 22,7 |
| <i>Navicula</i> sp. | 12 | 22,7 |
| <i>Synedra</i> sp. | 2 | 4,5 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 9,1 |
| TOTAL | 53 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo | 2 | 4,7 |
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 14 | 28,3 |
| <i>Closterium</i> sp. | 2 | 4,7 |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg | 5 | 9,4 |
| <i>T. volvocinopsis</i> Swirenko | 2 | 4,7 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 12 | 23,6 |
| <i>Navicula</i> sp. | 14 | 28,3 |
| TOTAL | 51 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|-------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 14 | 32,8 |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 2 | 5,5 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | 2 | 5,5 |
| <i>Eunotia</i> sp. | 5 | 10,9 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 16,4 |
| <i>Navicula</i> sp. | 7 | 16,4 |
| <i>Synedra</i> sp. | 2 | 5,5 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 5 | 10,9 |
| TOTAL | 44 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|---|----------------------|------------|
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 6 | 6,7 |
| <i>Oedogonion</i> sp. | 6 | 6,7 |
| <i>Botryoccus braunii</i> Kützing | 12 | 13,4 |
| <i>T. volvocinopsis</i> Swirenko | 6 | 6,7 |
| <i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> (Grunow) Simmons | 6 | 6,7 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | 12 | 13,4 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 18 | 20,1 |
| <i>Navicula</i> sp. | 18 | 20,1 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | 6 | 6,7 |
| TOTAL | 90 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | org.mL ⁻¹ | % |
|-------------------------------------|----------------------|------------|
| <i>Planktothrix</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kützing | 17 | 39,2 |
| <i>Mougeotia</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Eunotia</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 10 | 22,4 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Navicula</i> sp. | 2 | 5,6 |
| <i>Surirella</i> sp. | 2 | 5,6 |
| TOTAL | 43 | 100 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Biol. Dra. Maria José Dellamano-Oliveira
CRBio 33623-01 D

Responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 08 de setembro de 2020

Valores da densidade (ind.m^{-2}) e densidade relativa (%) da fauna de macroinvertebrados bentônicos referente a campanha realizada no mês de agosto de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m^{-2} | % |
|-----------------------------|---------------------|-------------|
| Tubificinae | 9 | 7,44% |
| Ceratopogonidae | 18 | 14,88% |
| <i>Cryptochironomus</i> sp. | 18 | 14,88% |
| <i>Polypedilum</i> sp. | 18 | 14,88% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 4 | 3,31% |
| <i>Djalmabatista</i> sp. | 18 | 14,88% |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 27 | 22,31% |
| <i>Pomacea</i> sp. | 9 | 7,44% |
| Total | 121 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-------------|
| <i>Neelmis</i> sp. | 9 | 6,38% |
| <i>Polypedilum</i> sp. | 35 | 24,82% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 97 | 68,79% |
| Total | 141 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-------------|
| <i>Neelmis</i> sp. | 186 | 58,13% |
| Ceratopogonidae | 27 | 8,44% |
| <i>Fissimentum</i> sp. | 9 | 2,81% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 | 2,81% |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 80 | 25,00% |
| <i>Monopelopia</i> sp. | 9 | 2,81% |
| Total | 320 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-------------|
| Tubificinae | 44 | 41,51% |
| Polychaeta | 44 | 41,51% |
| <i>Monopelopia</i> sp. | 9 | 8,49% |
| Leptoceridae | 9 | 8,49% |
| Total | 106 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|-----------------------|---------------------|-------------|
| Alluroididae | 18 | 22,22% |
| Tubificinae | 9 | 11,11% |
| Polychaeta | 27 | 33,33% |
| Ceratopogonidae | 9 | 11,11% |
| <i>Axarus</i> sp. | 9 | 11,11% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 | 11,11% |
| Total | 81 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D



RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | ind.m ⁻² | % |
|------------------------|---------------------|-------------|
| <i>Neelmis</i> sp. | 27 | 25,00% |
| <i>Stegoelmis</i> sp. | 9 | 8,33% |
| Ceratopogonidae | 27 | 25,00% |
| <i>Fissimentum</i> sp. | 9 | 8,33% |
| <i>Polypedilum</i> sp. | 9 | 8,33% |
| <i>Tanytarsus</i> sp. | 9 | 8,33% |
| <i>Labrundinia</i> sp. | 18 | 16,67% |
| Total | 108 | 100% |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista e responsável técnico:

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

São Carlos, 08 de setembro de 2020

Densidade da comunidade zooplanctônica expressa em indivíduos por metro cúbico (ind.m^{-3}) e abundância relativa em porcentagem (%) referente a campanha realizada no mês de julho de 2020 na PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01

| Táxons | ind.m^{-3} | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Calanoida | | |
| Copepoditos | 40 | 0,19 |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 600 | 2,79 |
| Harpacticoida | | |
| Copepoditos | 120 | 0,56 |
| Rotifera | | |
| Bdelloidea | 600 | 2,79 |
| <i>Lecane bulla</i> | 1200 | 5,59 |
| <i>Lecane hastata</i> | 600 | 2,79 |
| <i>Lecane lunaris</i> | 600 | 2,79 |
| <i>Lecane proiecta</i> | 600 | 2,79 |
| <i>Lepadella patela</i> | 600 | 2,79 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 6600 | 30,73 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1200 | 5,59 |
| <i>Centropyxis marsupiformes</i> | 4200 | 19,56 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 240 | 1,12 |
| <i>Diffugia lobostoma</i> | 17 | 0,08 |
| <i>Euglypha filifera</i> | 1200 | 5,59 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 2400 | 11,17 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 600 | 2,79 |
| Meroplâncton | | |
| Chironomidae | 60 | 0,28 |
| TOTAL | 21477 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.02

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 120 | 0,53 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella mitrata</i> | 600 | 2,66 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 9600 | 42,55 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 4200 | 18,62 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 1800 | 7,98 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 600 | 2,66 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 1800 | 7,98 |
| <i>Cyclopyxis kahli</i> | 600 | 2,66 |
| <i>Diffflugia oblonga</i> | 600 | 2,66 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 1800 | 7,98 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 600 | 2,66 |
| Meroplâncton | | |
| Chironomidae | 240 | 1,06 |
| TOTAL | 22560 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.03

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 600 | 4,31 |
| Harpacticoida | | |
| Copepoditos | 120 | 0,86 |
| Rotifera | | |
| <i>Euchlanis dilatata</i> | 600 | 4,31 |
| <i>Filinia longiseta</i> | 600 | 4,31 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 600 | 4,31 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 3000 | 21,55 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1200 | 8,62 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 1800 | 12,93 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 1800 | 12,93 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 1200 | 8,62 |
| <i>Diffflugia lobostoma</i> | 600 | 4,31 |
| <i>Euglhypha filifera</i> | 1200 | 8,62 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 600 | 4,31 |
| TOTAL | 13920 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:

Lidiane Cristina da Silva

Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:

Marcos Vinicius Nunes

Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.04

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 600 | 3,01 |
| Harpacticoida | | |
| Copepoditos | 120 | 0,60 |
| Rotifera | 1200 | 6,02 |
| <i>Lecane bulla</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Lecane ludwigi</i> | 1800 | 9,04 |
| <i>Lepadella patela</i> | 1200 | 6,02 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 5400 | 27,11 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 2400 | 12,05 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 1200 | 6,02 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 2400 | 12,05 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Diffugia lobostoma</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 600 | 3,01 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 600 | 3,01 |
| TOTAL | 19920 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.05

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Cladocera | | |
| <i>Alona guttata</i> | 10 | 0,08 |
| Rotifera | | |
| <i>Cephalodella sp.</i> | 600 | 4,74 |
| <i>Keratella cochlearis</i> | 600 | 4,74 |
| <i>Lecane ludwigi</i> | 600 | 4,74 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella costata</i> | 600 | 4,74 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 6600 | 52,17 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1200 | 9,49 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 1200 | 9,49 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 600 | 4,74 |
| <i>Quadrullella symmetrica</i> | 600 | 4,74 |
| Meroplâncton | | |
| Chironomidae | 40 | 0,32 |
| TOTAL | 12650 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

RELATÓRIO DE ENSAIO

P.06

| Táxons | ind.m ⁻³ | % |
|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Copepoda | | |
| Cyclopoida | | |
| Náuplios | 10 | 0,17 |
| Harpacticoida | | |
| Copepoditos | 25 | 0,43 |
| Rotifera | | |
| <i>Lecane lunaris</i> | 250 | 4,30 |
| Protozoa | | |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 1250 | 21,51 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1250 | 21,51 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 750 | 12,91 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 1750 | 30,12 |
| <i>Difflugia lobostoma</i> | 250 | 4,30 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 250 | 4,30 |
| Meroplâncton | | |
| Chironomidae | 25 | 0,43 |
| TOTAL | 5810 | 100,00 |

Abrangência

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada. Este boletim de análise só poderá ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Analista:



Biol. Dra. Lidiane Cristina da Silva
CRBio: 109020/01D

Revisor:



Dr. Marcos Vinicius Nunes
CRBio: 89317/01D

Anexo 5-2 - Planilha Banco de Dados - Digital

10. Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água
Anexo III - Documentação Laboratório de Análises Laboratoriais
- Análises Controle de Qualidade LTDA



CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 6ª REGIÃO
ESTADOS: PARÁ E AMAPÁ

CERTIDÃO

Nº002/2021

Certificamos, para os devidos fins que a empresa **ANALISES CONTROLE DE QUALIDADE**, estabelecida à Av. Machado de Assis nº 373 A, Bairro Centro, município de Macapá, no Estado do Amapá, com inscrição no CNPJ sob o Nº 08.786.593/0001-75, explorando o ramo de Testes e análises técnicas, inscrita neste Conselho sob nº 706 e sua responsável técnica **EDIANA PAULA DALLEGRAVE**, com registro de Nº. 06100049 - CRQ 6ª Região, encontram-se devidamente regularizados perante este Conselho.

Válido até 31 de Março de 2022.

Belém, 19 de Fevereiro de 2021.

Adm. Deuzuite Maria Begot Neves
Gerente Administrativa
CRA 08295/PA
Matricula 008
CRQ 6ª REGIÃO PA/AP



GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ - GEA
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE - SVS
NÚCLEO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - NVS



2020

LICENÇA SANITÁRIA

Nº: 08.12.02.20

O NÚCLEO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - NVS da DIRETORIA EXECUTIVA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE - DEVS - AP, de acordo com a Legislação Vigente e tendo em vista a Regularização Funcional da Empresa ANÁLISES CONTROLE DE QUALIDADE LTDA, CNPJ Nº 08.786.593/0001-75, com Nome de Fantasia: ANÁLISES CONTROLE DE QUALIDADE, com Sede na AVENIDA MACHADO DE ASSIS, 373, no Bairro: CENTRO, localizado no Município de MACAPÁ - Cep.: 68.900-066, tendo a(s) atividade(s) de TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS, tendo como Responsável Técnico: EDIANA PAULA DALLEGRAVE - (CPF: 017.459.689-89), com Conselho de Classe de Nº: CRQ - 6100049 e tendo como Representante Legal: CRISTINA ÂNGELA PEREIRA DE CARVALHO - (CPF: 341.937.402-00) concede LICENÇA SANITÁRIA para o Exercício de 2020.

Macapá, 14 de outubro de 2020

p/ Barros

NÚCLEO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – NVS

OBSERVAÇÕES:

Roberto Carlos M. Malcher
Gerente do Núcleo de Vig. a Sanitária
NVS-DEVS-SVS- Dec. nº 1149-2019



Data de Validade: 14/10/2021

A Licença para Funcionamento é válida por 1 (um) Ano, a contar da data de sua emissão. Pode, entretanto, a qualquer tempo, ser recolhida pela autoridade competente, em caso de infração a legislação sanitária vigente.

10. Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água
Anexo IV - Documentação Laboratório de Análises Laboratoriais
- Centro de Biologia Experimental Oceanus LTDA.



*Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC),
da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF).*

Certificado de Acreditação

Acreditação nº CRL 0306

Acreditação Inicial: 23/06/2008

Centro de Biologia Experimental Oceanus LTDA. - EPP
Rua Aristides Lobo, 30 – Rio Comprido – Rio de Janeiro - RJ

A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro – Cgcre concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de Acreditação.

Assinado de forma digital
por ALDONEY FREIRE
COSTA:54879590720
Dados: 2019.05.15 12:55:54
-03'00'

Aldoney Freire Costa
Coordenador Geral de Acreditação Substituto

A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico www.Inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|----------|
| 11 | PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA | 3 |
| 11.1 | JUSTIFICATIVAS | 3 |
| 11.2 | OBJETIVOS | 4 |
| 11.2.1 | <i>Objetivo Geral</i> | 4 |
| 11.2.2 | <i>Objetivos Específicos</i> | 5 |
| 11.3 | METAS | 5 |
| 11.4 | INDICADORES | 6 |
| 11.5 | PÚBLICO ALVO | 7 |
| 11.6 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS | 7 |
| 11.7 | MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES | 7 |
| 11.7.1 | <i>Estações de Amostragem</i> | 7 |
| 11.7.2 | <i>Método de Amostragem</i> | 8 |
| 11.7.2.1 | Monitoramento da Ictiofauna | 8 |
| 11.7.2.2 | Ictioplâncton | 10 |
| 11.7.3 | <i>Procedimentos de Laboratório</i> | 11 |
| 11.7.3.1 | Identificação Taxonômica, Biometria e Dissecção dos Espécimes | 11 |
| 11.7.3.2 | Hábitos Alimentares | 11 |
| 11.7.3.3 | Determinação do Sexo e Estágio Reprodutivo | 12 |
| 11.7.3.3.1 | Ictioplâncton | 12 |
| 11.7.4 | <i>Análise dos Dados</i> | 13 |
| 11.7.4.1 | Composição da Ictiofauna | 13 |
| 11.7.4.2 | Avaliação da Conservação das Espécies | 13 |
| 11.7.4.3 | Captura por Unidade de Esforço (CPUE) | 14 |
| 11.7.4.4 | Descritores de Comunidade | 15 |
| 11.7.4.5 | Descritores Funcionais | 16 |
| 11.7.4.6 | Fator de Condição | 17 |
| 11.7.4.7 | Análises Multivariadas | 18 |
| 11.7.4.8 | Ictioplâncton | 18 |
| 11.8 | DEPÓSITO DO MATERIAL COLETADO | 18 |
| 11.9 | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS | 18 |
| 11.10 | ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS | 18 |
| 11.11 | ETAPAS DE EXECUÇÃO | 20 |
| 11.12 | RECURSOS NECESSÁRIOS | 20 |
| 11.12.1 | <i>Recursos Humanos</i> | 20 |
| 11.12.2 | <i>Recursos Materiais</i> | 21 |
| 11.13 | ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO | 21 |
| 11.14 | RESPONSÁVEIS TÉCNICOS | 22 |
| 11.15 | CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO | 22 |
| 11.16 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 24 |
| 11.17 | ANEXOS | 28 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 11-1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA E ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO DO CAFESOCA..... | 7 |
| TABELA 11-2. ESFORÇO AMOSTRAL POR MÉTODO EM CADA UMA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM REFERENTE AO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA | 9 |
| TABELA 11-3. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES REFERENTES AO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA E ICTIOPLÂNCTON DA PCH SALTO DO CAFESOCA | 23 |

11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

11.1 JUSTIFICATIVAS

Os peixes constituem grande parte dos vertebrados conhecidos (WINEMILLER et al., 2008), com aproximadamente 24.600 espécies descritas (OYAKAWA & ESTEVES, 2004). Para a região Neotropical são conhecidas cerca de 8.000 espécies, destas 5.000 fazem parte da ictiofauna da América do Sul (REIS et al., 2003). O Brasil possui uma elevada diversidade de espécies de peixes de água doce que, provavelmente, é influenciada pela riqueza dos sistemas fluviais brasileiros que apresentam características distintas e, conseqüentemente, uma alta diversidade de habitats, comportando assim, uma grande diversidade de espécies de peixes de água doce (ABELL et al., 2008; CLARO-GARCÍA & SHIBATTA, 2013).

A Bacia Amazônica é possuidora de uma das maiores reservas de água doce do mundo, na qual estão inseridos os estados do Amazonas, Rondônia, Acre, Roraima, Pará e Amapá (AGOSTINHO et al., 2007). Contribuindo com o maior número conhecido de espécies de peixes, no entanto, a ictiofauna amazônica é uma das menos estudadas das bacias hidrográficas brasileiras. Estima-se que o número de espécies de peixes na Amazônia Brasileira seja superior a 3.000 espécies. Quando se avalia a Bacia Amazônica como um todo, estima-se 9.000 espécies (GAMA, 2008).

Considerando um contexto biogeográfico, o estado do Amapá, onde será projetado a PCH Salto do Cafesoca, localiza-se, geologicamente, no Escudo da Guiana, sobre três principais domínios, que são três grandes ecorregiões de água doce neotropical (ABELL et al., 2008). A primeira ecorregião denominada *Guiana* tem como principal drenagem o rio Oiapoque, com cerca de 350 km de extensão, estando suas cabeceiras inseridas integralmente no interior do Parque Nacional de Tumucumaque. A segunda ecorregião denominada *Escudo da Guiana do Amazonas*, é composta pelos rios Jari e Iratapuru, além das porções superiores do rio Araguari, incluindo o grande rio Amapari. Por fim, a terceira ecorregião associa-se ao *estuário do Amazonas e diversas drenagens costeiras*, com uma riqueza de pequenos rios e igarapés que drenam em direção ao Oceano Atlântico e o baixo Amazonas. Segundo Araújo (2010) que registrou um total 1.957 espécies de peixes associadas às drenagens do Escudo das Guianas e revelou uma parcela significativa dessa ictiofauna como endêmica. Desse total, 337 espécies foram registradas em duas ou mais bacias, enquanto 541 foram restritas a apenas uma bacia hidrográfica, sendo 84 espécies exclusivas para o rio Oiapoque. Este alto nível de endemismo remete ao longo período de isolamento geográfico de grande parte dos cursos d'água locais antes do soerguimento dos Andes e a formação do rio Amazona em sua atual configuração, que acabou por "capturar" diversas dessas drenagens que anteriormente drenavam na direção ao Orinoco ou Oceano Atlântico. O entendimento das condições biogeográficas de uma bacia, principalmente aquelas que abrigam elementos exclusivos, como é o caso do rio Oiapoque, junto com dados de autoecologia das espécies mais vulneráveis a alterações do ambiente original, é pré-requisito para o entendimento objetivo dos prováveis impactos e a proposição de ações de mitigação /monitoramento eficazes, não genéricas.

Correlacionado ao contexto biogeográfico e ecológico, o entendimento do arranjo do empreendimento nas etapas de implantação e operação, bem como o seu local de inserção, são também outros pré-requisitos necessários. Neste caso, a PCH Salto Cafesoca está projetada para ser implantada, no rio Oiapoque, próximo a localidade de Clevelânica, na região do primeiro conjunto de corredeiras e pedrais, sendo que seu layout não

prevê a implantação de qualquer tipo de barramento. O que se prevê é a construção de uma estrutura de derivação (espigão) de forma a direcionar parte da vazão do rio para uma tomada d'água com aproveitamento de cerca de 1/3 da vazão total do rio Oiapoque no trecho.

Sendo assim, a PCH Salto Cafesoca se torna mais sustentável para as comunidades de peixes, pois não considera o barramento do rio, e sim a construção de uma estrutura para desvio de parte de suas águas. Com isso, diferentemente da maioria dos empreendimentos hidroelétricos, a unidade geradora da PCH a ser licenciada descarta a construção de um reservatório, trabalhando com um regime hidrológico tipo fio d'água, aproveitando somente cerca de 1/3 da vazão total do rio Oiapoque. Desta forma, as espécies de peixes que por ventura possam realizar migrações rio acima, não estariam impedidas de cumprir os respectivos trajetos, também considerando, que no período chuvoso, o volume das águas é suficiente para equalizar o nível das águas, a montante e jusante do pedral (GRAND ROCHE). Da mesma forma, a ictiofauna local também não será impactada em dois quesitos: não ocorrerá alteração do ambiente de lótico para lântico (ou seja, não se formará um reservatório), nem mesmo ocorrerá à redução de fluxo d'água a jusante da PCH.

Como consequência dos impactos antrópicos do barramento parcial (ensecadeira) da PCH sobre a ictiofauna, pode-se citar a possibilidade de redução de populações de espécies nativas e o comprometimento de atividades pesqueiras, com a redução da produção. Nesse sentido, fica evidente a importância e a necessidade de monitorar os sistemas aquáticos da região onde o empreendimento será inserido. Os estudos de monitoramentos são essenciais para compreender as respostas dos organismos perante as alterações antrópicas impostas.

Diante disso, o **Programa de Monitoramento da Ictiofauna** indicado nesse documento contempla uma estrutura de amostragem de monitoramento prevendo uma fauna diversificada, que contemplará abordagens das estruturas taxonômicas e traços funcionais das assembleias de peixes em uma escala espaço-temporal. Após a realização da campanha pré-instalação o programa de monitoramento da ictiofauna poderá ser revisto e adequado visando a definição de uma estrutura de amostragem direcionada as espécies mais afetadas pelo empreendimento, e dessa forma, a otimização do monitoramento.

O monitoramento será realizado nas diversas fases do empreendimento, os dados desse programa serão avaliados de forma consolidada, podendo assim, se necessário, subsidiar tomada de decisão de ações mitigadoras para conservação da biodiversidade ictiofaunística.

11.2 OBJETIVOS

11.2.1 *Objetivo Geral*

Por meio do programa pretende-se conhecer e caracterizar as assembleias de peixes nas áreas de influência do Projeto da PCH Cafesoca no rio Oiapoque e principais tributários em uma escala espaço/temporal. Os dados reunidos servirão para avaliar os possíveis impactos decorrentes da implantação do empreendimento e também como subsídio a elaboração de medidas mitigadoras e promover ações de manejo que possam ser implantadas para a conservação da ictiofauna.

11.2.2 *Objetivos Específicos*

- Caracterização das comunidades de peixes espacialmente (estação de amostragem) e temporalmente;
- Avaliação do esforço amostral despendido na caracterização das comunidades da ictiofauna;
- Avaliação da flutuação da riqueza, abundância e composição de espécies da ictiofauna entre as campanhas (sazonais) de monitoramento, considerando inclusive os dados primários obtidos na fase de diagnóstico;
- Identificação das espécies da ictiofauna mais suscetíveis às alterações ambientais, assim como as de importância econômica e científica;
- Identificação dos sítios de alimentação utilizado pela ictiofauna local;
- Identificar os sítios de reprodução, períodos de desova e desenvolvimento do ictioplâncton na área de influência da PCH Salto do Cafesoca;
- Realizar o monitoramento do ictioplâncton seguindo o “Protocolo mínimo de amostragem do Ictioplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos (Bialetzki et al., 2013)”.
- Verificar se possíveis alterações dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água influenciarão na composição e estrutura da ictiofauna;
- Subsidiar a sugestão de medidas mitigadoras, caso sejam evidenciadas, pelo programa de monitoramento, interferências significativas à ictiofauna acarretadas, pela implantação da PCH, à ictiofauna local.

11.3 METAS

- Amostrar 100% das estações de amostragem ao longo das campanhas previstas no escopo do programa;
- Amostrar no mínimo 50% (riqueza observada) da riqueza estimada, os dados deverão ser apresentados de forma consolidada;
- Realizar 100% das análises indicadas no PBA de forma consolidada entre as campanhas de amostragem e fase do empreendimento, evidenciando assim possíveis alterações na composição ictiofaunística presente na área do estudo;
- Identificar 100% das espécies registradas quanto aos aspectos de conservação da biodiversidade, avaliando grau de ameaça de extinção, migração, importância econômica e científica;
- Identificar 100% das espécies quantos aos aspectos referentes as guildas tróficas;

- Realizar 100% das coletas relacionadas ao monitoramento do ictioplâncton nas estações de amostragem, podendo assim indicar os sítios de reprodução, períodos de desova e desenvolvimento do ictioplâncton;
- Seguir 100% do indicado no “Protocolo mínimo de amostragem do Ictioplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos (Bialetzki et al., 2013)”.
- Realizar sempre que possível as campanhas de monitoramento da ictiofauna em datas próximas ao monitoramento da qualidade das águas superficiais e realizar uma avaliação técnica da relação dos dados registradas quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água superficial (CONAMA 357/05) com os dados do monitoramento da ictiofauna ao longo do tempo e do espaço;
- Identificar 100% das interferências significativas à ictiofauna local em decorrência da implantação da PCH e criar medidas mitigadoras eficientes.

11.4 INDICADORES

- Razão do número de estações amostradas pelo número de estações de amostragem previstas;
- Razão do número da riqueza observada e riqueza estimada;
- Relação da riqueza e abundância da ictiofauna registrada nas diversas fases do empreendimento (RAS – Implantação – Operação);
- Razão do número de espécies identificadas quanto aos aspectos de conservação e grau de ameaça ao número total de espécies registradas na área de estudo;
- Razão do número de espécies identificadas quanto as guildas tróficas ao número total de espécies registradas na área de estudo;
- Razão do número de estações amostradas para o monitoramento do ictioplâncton pelo número de estações previstas;
- Razão da amostragem realizada e amostragem indicada no PBA (Protocolo mínimo de amostragem do Ictioplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos);
- Razão das inconformidades registradas nos resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológico da água superficial (CONAMA 357/05) e dos resultados de flutuação da densidade da assembleia de peixes ao longo das campanhas previstas;
- Razão das possíveis interferências registrada à ictiofauna pela implantação da PCH versus medidas mitigatórias propostas para minimização do impacto.

11.5 PÚBLICO ALVO

- Instituições de ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras;
- População lindeira e afetada.

11.6 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

- Instituições de ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras;
- Órgão ambiental licenciador do empreendimento, que receberá sistematicamente o resultado das atividades previstas no âmbito deste Programa.

11.7 MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

11.7.1 Estações de Amostragem

Para a amostragem da ictiofauna, serão amostradas sete (07) estações, considerando a montante e jusante da barragem PCH Salto Cafesoca, todas na margem direita do rio Oiapoque, ou seja, em território brasileiro. Desta forma três (03) estações de amostragem estarão a montante da barragem (MON 01, MON 02 e MON 03), três (03) se localizarão à sua jusante (JUS 01, JUS 02 e JUS 03) e uma estação (TRI 01) estará localizada em um tributário do rio Oiapoque no igarapé Serrapini, os demais pontos de amostragem estão localizados na calha principal do rio Oiapoque (Tabela 11-1). A localização dos pontos de amostragem é apresentada no ANEXO I - MAPA . Em cada área foi determinado um segmento de fluxo (trecho) que constitui uma hierarquia de sistemas de fluxo (FRISSELL *et al.*, 1986), o qual corresponde a um trecho de 1.000 m para calha principal do rio e 500 m para tributário (IMHOF *et al.*, 1996).

Para o Ictioplâncton, de acordo com o Protocolo mínimo de amostragem do ictioplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos (BIALETZKI *et al.*, 2013). As amostragens espaciais devem contemplar os diversos biótipos presentes no trecho de estudo, como o canal principal do rio, lagoas marginais, tributários entre outros. Abrangendo os trechos de montante, jusante e tributários, sendo assim as sete (07) estações de amostragem indicadas para o monitoramento da ictiofauna serão utilizadas para o monitoramento do ictioplâncton.

Tabela 11-1. Localização geográfica das estações de amostragem da ictiofauna e ictioplâncton na área de influência da PCH Salto do Cafesoca.

| Estação Amostral | Local | Coordenadas (UTM SIRGAS2000 FUSO 22N) | |
|------------------|---|---------------------------------------|-----------|
| | | Y (m N) | X (m E) |
| MON 01 | Rio Oiapoque a montante da PCH | 418187.25 | 399728.95 |
| MON 02 | Rio Oiapoque a montante da PCH | 419412.80 | 400923.67 |
| MON 03 | Rio Oiapoque a montante da PCH | 420218.12 | 402261.98 |
| JUS 01 | Rio Oiapoque a jusante da PCH | 420092.68 | 402719.60 |
| JUS 02 | Rio Oiapoque a jusante da PCH | 423475.55 | 405672.72 |
| JUS 03 | Rio Oiapoque a jusante da PCH | 426876.34 | 408872.08 |
| TRI 01 | Tributário igarapé Serrapini a jusante da PCH | 420710.30 | 403849.48 |

11.7.2 Método de Amostragem

Para o monitoramento da ictiofauna e ictioplâncton, serão realizadas campanhas trimestrais ao longo da implantação do empreendimento, com a primeira sendo realizada antes do início das obras de instalação do empreendimento. A primeira campanha será utilizada como referencial para a proposição do ajuste técnico do referido programa.

11.7.2.1 Monitoramento da Ictiofauna

As amostragens da ictiofauna serão realizadas trimestralmente ao longo de dezenove (19) meses, totalizando sete (07) campanhas, uma (01) no mês anterior ao início da instalação e seis (06) ao longo dos dezoito (18) meses de instalação da PCH Salto Cafesoca. Em cada estação será realizada no momento das coletas a medição dos parâmetros: temperatura da água, pH, turbidez, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, através de sonda multiparâmetros. Profundidade e largura do corpo d'água também serão mensurados no momento da coleta. As variáveis de cota mensal de nível e velocidade da corrente e vazão serão obtidos através de estações de monitoramento hidrológico do rio Oiapoque. Para a coleta de ictiofauna serão empregados diferentes métodos de captura de peixes, objetivando espécies com diferentes hábitos alimentares, características morfológicas, preferências de habitat e períodos de atividade (noturno e diurno). Os petrechos de pesca utilizados para este objetivo estão listados a seguir:

- Rede de emalhar (RE)

Serão utilizadas baterias de redes de emalhar composta de 10 (dez) redes de emalhar com malhas de 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70 e 80 mm entre nós adjacentes, em panagens com altura de 1,5 m e comprimento de 10 m para as seis (06) malhas menores e de 2,0 m de altura e 20 m de comprimento para as quatro (04) malhas maiores. Atribuindo-se assim um esforço padronizado de amostragem, em cada local de coleta, de 250 m². As redes de espera serão expostas durante períodos de 12 a 14 horas, sendo instaladas ao entardecer e recolhidas ao amanhecer, e com uma vistoria na metade do tempo de exposição. Desta forma o esforço amostral obtido para este método será de 1.750 m² de redes (= 250 m² de redes * 7 estações) por campanha de monitoramento.

- Rede de arrasto manual (RAM)

As capturas com rede de arrasto manual (comprimento 10 m; malha 12 mm) serão realizadas em locais estratégicos nas estações de amostragem, devendo ser aplicado um esforço de 10 metros de arrasto em cada estação de amostragem, totalizando 100 m² por estação (=10m de rede * 10m de arrasto) e 700 m² por campanha (=10m de rede * 10m de arrasto * 7 estações).

- Tarrafa (TA)

As capturas com tarrafa (diâmetro 2,0 m; malha 15 mm entre nós adjacentes) serão realizadas em regiões com diferentes características hidrológicas nas estações de amostragem, devendo ser aplicado um esforço de 15 lances por estação de amostragem, totalizando 105 lances por campanha (=15 lances * 7 estações amostrais).

- Peneiras (PE)

Para complementar o estudo serão realizadas capturas com peneiras como forma a caracterizar detalhadamente a fauna associada aos diferentes microambientes (locas, corredeiras, lajes, etc.) existentes nesse tipo de ambiente. Será empregado um esforço de 30 minutos por estação de amostragem, totalizando então um esforço amostral de 210 minutos por campanha de monitoramento (30 minutos * 7 estações).

O esforço amostral por método de captura da ictiofauna em cada estação e o total por campanha está descrito abaixo na Tabela 11-2:

Tabela 11-2. Esforço amostral por método em cada uma das estações de amostragem referente ao monitoramento da ictiofauna na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Estação de Amostragem Aquática | Esforço Amostral | | | |
|--------------------------------|--|--|------------------|-------------------|
| | Redes de Emalhar (m ² de redes) | Rede de Arrasto Manual (m ²) | Tarrafa (lances) | Peneira (minutos) |
| MON 01 | 250 | 100 | 15 | 30 |
| MON 02 | 250 | 100 | 15 | 30 |
| MON 03 | 250 | 100 | 15 | 30 |
| JUS 01 | 250 | 100 | 15 | 30 |
| JUS 02 | 250 | 100 | 15 | 30 |
| JUS 03 | 250 | 100 | 15 | 30 |
| TRI 01 | 250 | 100 | 15 | 30 |
| Total (campanha) | 1.750 | 700 | 105 | 210 |

Os indivíduos coletados em condições de soltura serão devolvidos ao ambiente, exceto eventuais espécies exóticas e aqueles que irão compor estudos de alimentação e reprodução, ou espécies que apresentem dúvida taxonômica e/ou para compor o acervo da coleção científica de organismos aquáticos do Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto (LIRP), da Universidade de São Paulo. Estes serão anestesiados em uma solução de 1 g/L de hidrocloreto de benzocaína com imersão de 3 a 10 minutos dependendo do tamanho do indivíduo e da resposta à anestesia, a concentração pode ser maior para indivíduos com mais de 30 cm. Em seguida, os peixes serão fotografados e fixados em solução de formalina 10% e etiquetados com informações de petrecho, data e estação de captura.

Para composição dos estudos de alimentação e reprodução serão coletados no máximo 10 indivíduos por ponto amostral de cada espécie-alvo. Estas espécies-alvo são as de interesse comercial (pesqueiro) na região, as migradoras e as mais abundantes na área de estudo. As espécies de maior abundância foram estipuladas através dos resultados obtidos pelo RAS (Ecology Brasil, 2017), considerando as sete espécies que apresentaram mais de 30 indivíduos ao todo, como: *Ageneiosus inermis*, *Astyanax leopoldi*,

Curimata cyprinoides, *Pachypops fourcroyi*, *Hassar wilderi*, *Loricaria aff. birindellii*, *Pterengraulis atherinoides*. Estas espécies mais abundantes podem ser modificadas ao longo do estudo, dependendo de como vão se comportar as abundâncias destas e de outras espécies.

11.7.2.2 Ictioplâncton

As amostragens de ictioplâncton serão realizadas trimestralmente ao longo de dezenove (19) meses, com exceção dos meses característicos do período de enchente da região (janeiro, fevereiro, março e abril), nos quais as campanhas serão conduzidas mensalmente. Com isso, serão totalizadas onze (11) campanhas, uma (01) no mês anterior ao início da instalação, seis (06) trimestrais coincidentes com as campanhas de ictiofauna e quatro (04) exclusivamente mensais (não ocorrem em concomitância com as trimestrais). Para a coleta de ictioplâncton será realizada uma técnica do tipo ativa, através de arrasto contínuo utilizando uma rede de plâncton de formato cônico-cilíndrico com malha de 0,5 mm. As dimensões e detalhes da rede estão ilustrados na **Figura 6-1**. Os arrastos serão realizados em quatro (04) turnos (07h, 13h, 19h e 01h), contemplando duas amostragens diurnas e duas noturnas. Em cada turno, a rede será conduzida horizontalmente na margem, superfície e fundo, com duração de 10 minutos por amostra. Para realizar a estimativa do volume (m^3) de água filtrado pela rede ao logo de cada arrasto, será acoplado um fluxômetro à boca da rede, possibilitando a comparação entre as amostras através da padronização da abundância dos grupos taxonômicos coletados em $10 m^3$ de água filtrada. Além do arrasto contínuo, o uso de picarés e peneirões complementarão a metodologia de coleta de ictioplâncton em áreas marginais com ou sem cobertura vegetal. Esta metodologia segue o estipulado pelo protocolo de monitoramento de ictioplâncton em empreendimentos hidrelétricos supracitado (BIALETZKI *et al.*, 2013).

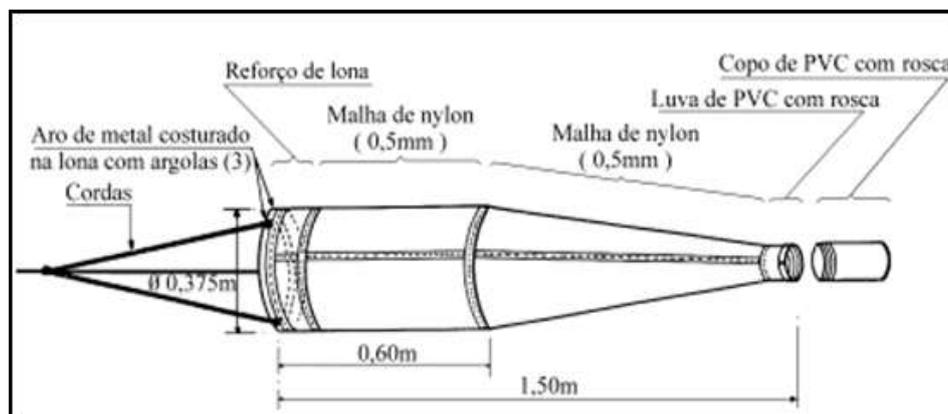


Figura 11-1 – Rede cônico-cilíndrica com fluxômetro acoplado a boca da rede para estimar o volume de água filtrada durante a coleta do ictioplâncton.

As larvas e ovos capturados serão fixados em solução de formalina 4% e tamponados com carbonato de cálcio (1g de $CaCO_3$ para 1 L de solução de formalina). As amostras serão etiquetadas com informações de petrecho, data, horário, estação e estrato da coluna d'água (superfície, fundo ou margem) de captura.

11.7.3 Procedimentos de Laboratório

11.7.3.1 Identificação Taxonômica, Biometria e Dissecção dos Espécimes

Nesta etapa, os espécimes coletados serão identificados a nível específico, quando possível, através de manuais de identificação e catálogos de espécies de ictiofauna dulcícola do Brasil disponíveis na literatura (BRITSKI et al., 1986; PLANQUETTE et al., 1996; BRITSKI et al., 1999; ESCHMEYER 1998; BUCKUP et al., 2007; MENEZES et al., 2007; OYAKAWA et al., 2006). Os nomes das espécies, assim como as famílias e ordens as quais pertencem, serão atualizados seguindo a nomenclatura científica de Fricke et al. (2020) e ordem de classificação de Nelson et al. (2016), a mais atual disponível para peixes. Os nomes vernaculares e comuns serão extraídos das literaturas citadas acima e, principalmente, das observações empíricas e comunicação com a comunidade local. Após a identificação, serão aferidas as características biométricas de todos os indivíduos capturados, este processo consiste na medição do comprimento total, da extremidade da cauda até a extremidade do focinho do peixe, e do comprimento padrão, da extremidade da última vértebra até a extremidade do focinho, com o auxílio de um ictiômetro. Em seguida, cada indivíduo será pesado em balança de pelo menos 0,1 g de precisão. Para analisar os hábitos alimentares de cada espécie e o estágio de maturação reprodutiva dos espécimes, os indivíduos coletados das espécies-alvo serão dissecados para acessar o conteúdo estomacal e as gônadas.

11.7.3.2 Hábitos Alimentares

Para a análise do conteúdo estomacal, serão eviscerados exemplares das espécies-alvo determinadas anteriormente. Após a dissecção dos estômagos, os mesmos deverão ser fixados em solução de formalina 4%, o que propicia a fixação do material ingerido, além de inativar as enzimas digestórias, contribuindo para a manutenção de uma melhor condição do material alimentar a ser analisado. O conteúdo estomacal será analisado em microscópio estereoscópico. Os itens alimentares deverão ser estimados em volume e identificados até o menor nível taxonômico possível.

Posteriormente, os itens deverão ser agrupados em grandes categorias taxonômicas ou ecológicas, de acordo com suas origens (autóctones ou alóctones) (CASTRO & CASATTI, 1997). A partir desta caracterização, deverão ser estabelecidos grupos tróficos entre espécies que apresentam o mesmo hábito alimentar. Os estômagos analisados deverão ter seu grau de repleção estimado, sendo esses classificados visualmente, conforme Hahn et al. (1999):

Estado de Repleção do Estômago (ERE):

Vazio;

1 (parcialmente vazio) = de 01 a 25%;

2 (parcialmente cheio) = de 25 a 75%;

3 (completamente cheio) = de 75 a 100%

11.7.3.3 Determinação do Sexo e Estágio Reprodutivo

Em laboratório, as gônadas retiradas da cavidade celomática deverão ser pesadas em balança de precisão de, pelo menos, 0,01 g. A classificação macroscópica dos estágios de maturação das gônadas será feita com base na coloração, intensidade de irrigação vascular, turgidez e proporção da ocupação da cavidade celomática. O sexo de cada indivíduo e o estágio de maturação reprodutiva será avaliado através de observações macroscópicas seguindo a classificação proposta por Vazzoler (1996):

- Imaturo (IMT): indivíduos jovens com ovários (fêmeas) ou testículos (machos) incolores ou de coloração clara e com pouca irrigação, preenchendo pouco espaço da cavidade abdominal;
- Repouso (REP): indivíduos maduros sexualmente, que já reproduziram porém não estão no período reprodutivo, com gônadas em tonalidades róseas, maiores que no estágio imaturo e com finas irrigações sanguíneas;
- Maturação (MAT): nas fêmeas ocorre a acumulação de vitelo nos ovócitos, levando a um grande aumento no tamanho dos ovários, nos quais a coloração varia entre tons de amarelo, cinza-esverdeado e laranja. Já nos machos ocorre o aumento dos testículos devido a um processo de espermatogênese, com coloração de esbranquiçada a branco-leitosa;
- Reprodução (RPD) ou Madura (MAD): nas fêmeas, os ovários estão lotados de ovócitos e ocupam grande parte da cavidade abdominal do peixe, estando preparados para reprodução ou em processo de reprodução (semi-esgotados), assim como para os machos, quando os testículos atingem grau de desenvolvimento máximo, podendo observar grande quantidade de esperma no ducto espermático, que apresenta coloração branco-leitosa a esbranquiçada;
- Esgotado (ESG): para as fêmeas, após a liberação dos ovócitos, os ovários se tornam flácidos, com poucos ovócitos grandes remanescentes e ocupam pouco espaço na cavidade abdominal. Para os machos é observada uma redução considerável dos testículos.

11.7.3.3.1 Ictioplâncton

No laboratório, o material será examinado por varredura e triado com o auxílio de um estereomicroscópio. Os ovos e larvas dos peixes serão separados com pipeta Pasteur, estiletos e pinças, contados com o auxílio de um contador manual, separados por estágio de desenvolvimento (ovo, larva e juvenil), identificados ao menor nível taxonômico possível (no mínimo a nível de família) e registrados em fichas de contagem padronizadas. O material triado será conservado em formol a 4%. Em caso de dúvidas taxonômicas, as amostras de ictioplâncton serão examinadas por um especialista na área com atuação na Bacia do rio Oiapoque ou outros rios associados ao Escudo das Guianas. O período larval será classificado de acordo com o desenvolvimento ontogenético, sendo dividido em: larval vitelino, pré-flexão, flexão e pós-flexão, de acordo com o preconizado em Nakatani *et al.* (2001).

Para o cálculo do volume de água filtrada pela rede de plâncton, será usada a expressão, segundo a metodologia de Boltovskoy (1981):

$$V = A \times f \times \text{rot.}$$

Onde:

V = Volume de água filtrado pela rede de plâncton

A = Área da boca da rede ($\pi R^2 = 0,20 \text{ m}^2$)

f = fator de aferição (constante)

rot. = n° de rotações do fluxômetro

As análises quantitativas serão realizadas através da padronização da abundância dos grupos taxonômicos coletados em 10 m^3 de água filtrada, utilizando a fórmula: $D = (A/V) \times 10$, onde D é a densidade de cada grupo taxonômico em 10 m^3 de água filtrada, A é a abundância absoluta do grupo taxonômico na amostra e V é o volume total de água filtrada (m^3) ao longo daquela amostragem. Para a análise da distribuição espacial e abundância de ovos e larvas, serão atribuídas categorias para cada ponto de coleta, de acordo com o número de ovos e de larvas coletadas. Para tal, será adotada a escala de Nakatani *et al.*, (1993), onde a abundância das espécies é classificada pelo n° de ovos ou larvas, sendo considerada como pequena quando ocorre até 1,0; média entre 2 e 5; e grande quando varia de 5 a 10.

11.7.4 Análise dos Dados

11.7.4.1 Composição da Ictiofauna

Uma lista taxonômica da ictiofauna da PCH Salto do Cafesoca será elaborada ao longo das campanhas para o presente estudo, organizada em ordem filogenética proposta por Fricke *et al.*, (2020), inserindo os táxons em suas respectivas famílias e ordens taxonômicas. Além disso, a nomenclatura vernacular, presença ou ausência de comportamento migrador, *status* de ameaça e origem biogeográfica dos táxons (espécie nativa/exótica) serão disponibilizados e discutidos.

11.7.4.2 Avaliação da Conservação das Espécies

Primeiramente, as espécies ameaçadas serão registradas através de consultas às bases oficiais de nível global por meio da lista de espécies ameaçadas no livro vermelho da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2020), de nível nacional pelo Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018), formulado com base na Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014 do MMA (MMA, 2014) e de nível estadual através da lista de espécies ameaçadas do Amapá, caso esteja disponível. Os registros de espécies endêmicas e não-nativas serão avaliados através de bibliografias específicas disponíveis na literatura científica. Além disso, serão identificadas as espécies de importância pesqueira na bacia do rio Oiapoque.

Especificamente, será monitorada a população da espécie *Megalops atlanticus*, que está classificada como vulnerável em território brasileiro (ICMBio, 2018). Esta espécie foi amostrada durante o monitoramento realizado no RAS em duas estações de coleta (EAA 02A e EAA 03) localizadas a jusante do empreendimento. O acompanhamento da população desta espécie na área de influência da PCH Salto do Cafesoca fornecerá informações valiosas para a sua conservação. Esta espécie é considerada um migrador de longa distância, assim como as espécies *Prochilodus rubrotaeniatus*, *Prochilodus lineatus*, *Leporinus friderici*, *Brachyplatystoma vaillantii* e *Pimelodus blochii* (CAROLSFELD et al., 2003). Portanto, será realizado um monitoramento espacial e temporal/sazonal das populações destes migradores de média e longa distância, assim como a detecção de possíveis locais de reprodução, desova e recrutamento na área de influência do empreendimento.

11.7.4.3 Captura por Unidade de Esforço (CPUE)

Os dados quantitativos relacionados a abundância e biomassa das espécies serão estimados e analisados, por meio da captura por unidade de esforço (CPUE) para os dados resultantes da amostragem com rede de espera. Os resultados serão calculados para abundância n/m² de rede/horas (CPUE_n) e biomassa g/m² de rede/horas (CPUE_b), sempre considerando o tamanho das malhas de captura, possibilitando calcular o CPUE por tamanho de malha através das equações exemplificadas abaixo:

$$CPUE_{n \text{ ou } b} = \sum_{m=3}^{12} (Nm / EPm) * 100$$

Onde:

CPUE n e b = captura em número ou biomassa por unidade de esforço;

N_m = número total dos peixes capturados na malha m;

B_m = biomassa total capturada na malha m;

EP_m = esforço de pesca, que representa a área em m² das redes de malha m;

m = tamanho da malha em cm.

11.7.4.4 Descritores de Comunidade

a) Abundância, Constância, Riqueza, Diversidade e Equitabilidade

A abundância será calculada por ordem, família e espécie, além da abundância absoluta e relativa por espécie. A riqueza será obtida através da contagem do número de espécies capturadas em cada estação coleta.

Cada espécie será classificada conforme a sua constância na comunidade amostrada. O critério para essa classificação será baseado no percentual do número de amostras em que a espécie for registrada em relação ao número total, sendo determinada pela fórmula de *Bodenheimer* (1938):

$$C = (P \times 100) / N$$

Onde:

P = número de coletas contendo a espécie
(total de amostras trimestrais);

N = número total de coletas realizadas.

De acordo com os percentuais obtidos, as espécies serão separadas nas seguintes categorias: constantes – presentes em mais de 51% das coletas; acessórias – presentes em 26% a 50% das coletas; e acidentais – presentes em menos de 25% das coletas.

O índice de diversidade de *Shannon* (SHANNON & WEAVER, 1949) é baseado no fundamento de que a diversidade biológica em um sistema natural pode ser mensurada da mesma maneira de uma informação contida em um código ou mensagem (MAGURRAN, 2004). Assume-se então que os indivíduos são aleatoriamente amostrados de uma comunidade infinitamente grande (PIELOU, 1975) e que todas as espécies estão representadas na amostra. O índice de *Shannon* (H') será calculado através da seguinte equação:

$$H' = \sum_i^s (p_i) \times (\ln p_i)$$

Onde:

S = número total das espécies na amostra;

i = espécie 1, 2, 3... i na amostra;

p_i = proporção do número de indivíduos da espécie i na amostra;

\ln = logaritmo natural.

O índice de Equitabilidade de *Pielou* (J) é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1975). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). A equitabilidade será calculada através da seguinte equação:

$$J = \frac{H'}{\log S}$$

Onde:

H' = Índice de Shannon;

S = número de espécies amostradas.

A eficiência amostral do monitoramento será avaliada através da curva de acumulação de espécies por meio do método de rarefação. Para essa análise será utilizada uma matriz com a distribuição das espécies identificadas nas estações de coleta nas campanhas trimestrais de monitoramento. A curva de rarefação com os respectivos desvios padrões será calculada com base nos estimadores de riqueza *Jackknife* de 1ª ordem e *Chao 01* (COLWELL & CODDINGTON, 1994).

b) Índice de Similaridade

Afim de se obter o padrão de similaridade entre as amostras da ictiofauna será aplicada uma análise de agrupamento (Cluster) na matriz de abundância das espécies, o índice de associação entre as amostras será o de Bray-curtis e o algoritmo de agrupamento o de ligação simples (*single linkage algorithm*). A significância entre os grupamentos será calculada através do coeficiente de correlação de Pearson.

11.7.4.5 Descritores Funcionais

Além dos descritores clássicos, também serão utilizados descritores funcionais, como a classe de tamanho (comprimento), as guildas tróficas (hábitos alimentares) e estágio reprodutivo.

a) Classe de tamanho

Quanto a classe de tamanho será empregada a classificação de Vazzoler (1996), na qual peixes de comprimento padrão menor que 20 cm serão considerados de pequeno porte, entre 20 cm e 40 cm de médio porte e acima de 40 cm de grande porte.

b) Guildas Tróficas

Quanto às guildas tróficas, as espécies serão alocadas em seis categorias com base nos seus hábitos alimentares detectados: onívoro, detritívoro, piscívoro, carnívoro, herbívoro e insetívoro. Caso o número de estômagos analisados para determinada espécie for baixo (abaixo de 20), a guilda trófica será definida através da literatura disponível, porém, neste caso, não será possível realizar as análises descritas nesta seção, apenas a definição da guilda a qual a espécie pertence.

Para cada item alimentar serão calculados a frequência de ocorrência ($F_i = n^\circ$ de estômagos em que ocorre o item i / total de estômagos com alimento) e seu peso relativo ($P_i =$ peso do item i / peso total de todos os itens), combinados no Índice Alimentar (IA_i) modificado de Kawakami & Vazzoler (1980):

$$IA_i = \frac{FO\% \times VO\%}{\sum FO\% \times VO\%}$$

Onde:

IA_i = índice alimentar do item i ;

$FO\%$ = frequência de ocorrência do item alimentar;

$VO\%$ = volume relativo do item.

As abundâncias das guildas serão estimadas com base na frequência numérica e expressas em suas respectivas frequências de ocorrências. Além disso, serão avaliadas possíveis variações espaço-temporais nos hábitos alimentares das espécies que apresentarem número amostral passível de realizar estas avaliações.

c) Estágio Reprodutivo

O comportamento reprodutivo das principais espécies-alvo (com pelo menos 10 exemplares com sexo e estágio reprodutivo identificado) será estimado através do cálculo da Relação Gonadossomática (RGS) das fêmeas, ou seja, a análise da contribuição relativa do peso das gônadas no peso total de cada indivíduo, objetivando a quantificação do seu estágio de maturação gonadal (VAZZOLER, 1996). Para tanto, a seguinte fórmula será empregada:

$$RGS = \frac{W_o}{W_t} \times 100$$

Onde:

W_o = peso da gônada;

W_t = peso total do indivíduo.

Os principais eventos do ciclo reprodutivo serão avaliados por meio da análise das curvas de variação trimestral da RGS absoluta e da frequência trimestral dos estádios de maturação gonadal (ISAAC-NAHUM & VAZZOLER, 1983; VAZZOLER, 1996).

Complementando o estudo de hábitos reprodutivos, para cada sexo a estrutura em tamanho das populações será analisada, através da distribuição da frequência das diferentes classes de comprimento padrão. A proporção sexual será determinada através das frequências de machos e fêmeas de cada população, empregando o teste de Qui-quadrado (X^2).

11.7.4.6 Fator de Condição

O Fator de Condição das espécies (K_1) será calculado pelo método alométrico, a partir da equação $K_1 = W/L^b$, na qual W representa a massa total e L , o comprimento padrão dos indivíduos. Para estimar o valor do coeficiente b , ajustou-se uma única equação de relação peso-comprimento ($W = a \times L^b$), a partir do conjunto

de todos os indivíduos coletados de cada espécie, conforme metodologia sugerida por Lima-Junior *et al.* (2002). Será calculado o Fator de Condição para espécies que apresentarem um número amostral acima de 30 indivíduos. Este cálculo tem como objetivo avaliar o estado nutricional das populações e, ainda, pode ser considerado indicativo de desova, migração ou outros comportamentos reprodutivos dos peixes.

11.7.4.7 Análises Multivariadas

Objetivando avaliar as variações espaciais e temporais da ictiofauna e as possíveis correlações com os parâmetros abióticos medidos em cada estação amostral, serão realizadas análises multivariadas, como PCA, CCA e RDA, dependendo de como os dados irão se comportar.

11.7.4.8 Ictioplâncton

Os atributos descritores de comunidades utilizados para o ictioplâncton serão abundância, densidade e riqueza. A estimativa da densidade dos organismos coletados será calculada através do volume de água filtrada estimado a partir do fluxo de água medido pelo fluxômetro acoplado e da área da boca da rede de plâncton, padronizando a densidade de indivíduos por 10 m³. Com o objetivo de detectar diferenças significativas entre as estações amostrais (espacial), entre as campanhas de coleta (sazonal/temporal), entre os períodos diurno e noturno (nictemeral) e entre os locais do corpo hídrico (margem, superfície e fundo) serão aplicadas análises de variância (ANOVA bifatorial) nas densidades médias das larvas. Para verificar variações na abundância dos estágios de desenvolvimento ontogênico, será executada uma ANOVA unifatorial com as estações amostrais como fatores independentes e cada estágio de desenvolvimento como fatores dependentes. Sempre que forem constatadas diferenças significativas ($p < 0,05$) será realizado o Teste a posterior de Tukey.

11.8 DEPÓSITO DO MATERIAL COLETADO

Todo o material coletado será depositado na coleção de organismos aquáticos do Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto (LIRP), da Universidade de São Paulo, campus de Ribeirão Preto.

11.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Resgate da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

11.10 ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

As atividades de monitoramento da ictiofauna serão realizadas mediante autorização de coleta e transporte emitidas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e seguirá as recomendações da Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 14 de julho de 2017 que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.

Além desta instrução normativa, serão consideradas as seguintes normas e aspectos legais:

- Decreto Legislativo nº 58.054, de 23 de março de 1966 - Promulga a convenção para a proteção da fauna, flora e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27 de fevereiro de 1940;
- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis nos 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988, 9.111/1975 e 9.605/1998;
- Decreto Federal nº 97.633, de 10 de abril de 1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna;
- Portaria IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989 - Reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA nos 45-N/1992, 62/1997, 28/1998, Instrução Normativa MMA 03/2003 e Instrução Normativa 05/2004);
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000 - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;
- Instrução Normativa IBAMA nº 119, de 11 de outubro de 2006 - Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa Ibama nº 146, de 10 de janeiro de 2007 - que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.
- Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008 - Instituir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais.
- Resolução do Conselho Federal de Biologia nº 301, de 08 de dezembro de 2012 - Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ.
- Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012 do Conselho Federal de Medicina Veterinária que dispõe sobre Procedimentos e métodos de eutanásia em animais.

11.11 ETAPAS DE EXECUÇÃO

- Com a licença de autorização de fauna em mãos, será realizado todo o planejamento de campo (logística, compra de materiais, contratação dos profissionais e auxiliares envolvidos, preparo do centro de triagem, etc.);
- Antes do início das atividades de monitoramento, deverá ser realizada a implantação das armadilhas;
- Em seguida ocorrerá as capturas pelos métodos aqui propostos;
- Os animais capturados serão identificados, fotografados e triados;
- Logo após a triagem, os animais capturados serão soltos no mesmo local de encontro;
- Os peixes que porventura sejam encontrados em óbito ou que necessitem ser fixados para identificação, serão tombados em coleções científicas conveniadas, sendo que as cartas de aceite das instituições depositárias deverão constar no Plano de Trabalho a ser elaborado pela empresa responsável pela execução do programa;
- As informações e dados coletados em campo serão analisados para a devida elaboração dos relatórios parciais e relatório final/consolidado;
- Ao final das atividades deverá ser encaminhada ao IBAMA uma carta da instituição comprovando o depósito dos animais que porventura sejam coletados/tombados, junto ao relatório contendo todas as atividades realizadas durante a execução do Programa.

11.12 RECURSOS NECESSÁRIOS

11.12.1 Recursos Humanos

Para realização do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, serão selecionados profissionais com experiência em monitoramentos ou trabalhos relacionados à Ictiofauna. Segue abaixo a estimativa mínima para compor a equipe de campo:

- Coordenador geral com experiência comprovada em ictiofauna;
- 1 Coordenador de campo;
- 2 Biólogos especialista em Ictiofauna;
- 1 auxiliar de campo para apoio do biólogo;
- 1 barqueiro.

11.12.2 Recursos Materiais

Os recursos materiais utilizados durante as atividades do Programa de Monitoramento da Ictiofauna serão apresentados de forma detalhada no Plano de Trabalho que subsidiará a solicitação de Autorização de captura, coleta e transporte de material biológico. Documento que será elaborado na fase de Planejamento das atividades pela empresa responsável pela execução do programa. Porém, estima-se que equipe de campo deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Barco e Automóvel apropriados para a atividade;
- Equipamentos de proteção individual (perneiras, uniformes, botas, capas de chuva, capacete, coletes salva-vidas, chapéus ou bonés, luvas de raspa de couro, repelentes contra insetos e protetor solar);
- Equipamentos de captura: Tarrafas, peneiras, redes de arrasto, anzóis e redes de emalhar, rede de ictioplâncton com fluxômetro;
- Materiais de armazenamento: redes bombonas tipo Milkan, caixas de isopor, sacos e potes plásticos;
- Materiais de campo (GPS, máquina fotográfica digital, fitas adesivas, caneta permanente, lanterna, pilhas, baterias e prancheta);
- Materiais para biometria (rotulador e respectiva fita, balança digital, fita métrica, pesolas, ictiômetros, régua e paquímetro);
- Materiais para preparação dos indivíduos a serem tombados, caso ocorra essa necessidade (gelo em barras, máscaras de procedimento, luvas descartáveis, seringas, agulhas, papel absorvente, álcool, formol);
- Equipamentos para medição dos parâmetros físico-químicos da água: Oxímetro, termômetro e pHmetro;
- Materiais de escritório (cadernetas e fichas de campo, lápis, borracha e canetas).

A responsabilidade pela implantação do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da PCH Salto Cafesoca é do seu empreendedor em conjunto com a empresa a ser contratada para execução do programa, a qual poderá fazer parceria com instituições de ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras, as quais serão definidas pela empresa contratada no momento de elaboração do seu plano de trabalho a ser apresentado ao órgão ambiental.

11.13 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Para avaliação e acompanhamento das atividades realizadas no Programa de Monitoramento da Ictiofauna, serão gerados relatórios trimestrais (consolidando as campanhas consecutivas) e um relatório consolidado final, ao término da execução do programa.

11.14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Segue abaixo a descrição da equipe técnica responsável pela elaboração do Programa de Monitoramento da Ictiofauna:

| Profissional | Formação | Registro | Empresa | Atuação |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Michael Dave Cançado Goulart | Biólogo, MSc. | CRBio: 37.046/4-D; CTF: 1619002 | Ambientare | Diretor Técnico. Elaboração |
| Rhuana Thayná Nascimento | Bióloga, MSc. | CRBio: 70710/04-D CTF: 4711064 | Ambientare | Elaboração |
| Rafael Santos de Azevedo | Biólogo, Dr. | CRBio: 65746/02 CTF: 2978596 | Ecology Brasil | Revisão |
| Bruno Damasceno Cordeiro | Cientista Ambiental, MSc. | CRQ: 032053969 CTF: 7097339 | Ecology Brasil | Revisão |

11.15 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna deverá ser executado trimestralmente, durante toda a fase de implantação, sendo que será realizada uma campanha na fase de pré-instalação. A periodicidade do monitoramento na fase de operação será avaliada pelo Órgão Ambiental Licenciador.

Na fase de implantação as campanhas trimestrais serão realizadas abrangendo a periodicidade sazonal da região (enchente, cheia, vazante e seca). Para avaliação do período sazonal, foi utilizado os dados da estação fluviométrica Saut Maripa (RAS da PCH Salto Cafesoca), localizada na Guiana Francesa. Seguindo os dados das vazões do rio Oiapoque: Período de enchente (campanha em janeiro), período de cheia (campanha em maio), período de vazante (campanha em agosto) e período seco (campanha em novembro).

Ao final da fase de implantação será entregue ao Órgão Ambiental Licenciador um relatório final abrangendo todos os dados do monitoramento da fase de implantação que subsidiará a melhor estratégia para execução do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na fase de operação.

Tabela 11-3. Cronograma de execução das atividades referentes ao Monitoramento da Ictiofauna e Ictioplâncton da PCH Salto do Cafesoca

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtenção da ABIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização da equipe e materiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanha de Ictiofauna e Ictioplâncton pré-instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas trimestrais de Ictiofauna durante a instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas trimestrais e mensais de Ictioplâncton durante a instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório anual e final (consolidado) do programa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

11.16 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELL, R. et al. 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience* 58(5): 403-414.

AGOSTINHO, A. A.; ALVAREZ-LEÓN, R.; ARAUJO-LIMA, C.A.R.M.; CAROLSFELD, J.; DIAZ-SARMIENTO, J. A.; JÚLIO JR., H. F.; GODINHO, H.P.; GOMES, L. C. HARVEY, B.; EMIKO KAWAKAMI. E. R.; RUFFINO, M. L.; SATO, Y.; SCHULZ, U.H.; SUZUKI, H. I.; ZANIBONI-FILHO, E. *Migratory Fishes of South America*, 2003. Biology, Fisheries and Conservation Status. World Fisheries Trust.

AGOSTINHO, A. A., PELICICE, F. M., PETRY, A. C., GOMES, L. C.; JÚLIO Jr. 2007. Fish diversity in the upper Paraná River basin: habitats, fisheries, management and conservation. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, Vol. 10, no. 2, p. 174-186.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M. & GOMES, L. C. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian Journal of Biology* 68(4, suppl.): 1119-1132.

BAUMGARTNER et al., 2010. Plano de Manejo da Ictiofauna da UHE São Domingos.

BEAUMORD, A.C. & M. PETRERE. 1994. Fish communities of Manso River, Chapada dos Guimarães, MT, Brazil. *Acta Biologica Venezuelica*, 152: 21-35.

BIALETZKI, A.; REYNALTE-TATAJE, D. A.; OLIVEIRA, E. C.; ZANIBONI FILHO, E.; BAUMGARTNER, G.; MAKRAKIS, M. C.; SANCHES, P. V.; LEITE, R. G. SEVERI, W. 2013. Protocolo mínimo de amostragem do icteoplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos. XX Encontro Brasileiro de Ictiologia, realizado na cidade de Maringá – PR.

BRITSKI, H.A.; SATO, Y. & ROSA, A.B.S. 1986. *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco)*. CODEVASF, Brasília. 2 ed, 115p.

BRITSKI, H.A.; SILIMON, K. & LOPES, B.S. 1999. *Peixes do Pantanal: Manual de Identificação*. Embrapa-SPI: Embrapa-CPAP. 184p.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. (Org.), *Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 195p. (Série Livros, 23).

CLARO-GARCÍA, A., SHIBATTA, O. A. 2013. The fish fauna of streams from the upper rio Tocantins basin, Goiás State, Brazil. *CheckList* 9:28-33.

COLWELL, R. K. 2009. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. *Version 8.2*.

DAJOZ, R. 1978. *Ecologia Geral*. Vozes, Universidade de São Paulo, Petrópolis, São Paulo.

ECOLOGY BRASIL. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da PCH Salto Cafesoca. Rio de Janeiro, 2017.

ESTEVEES, F. A. 2011. *Fundamentos de limnologia*/Francisco de Assis Esteves (Coordenador) – 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, p. 826.

SOUZA GAMA, C. 2008. A Ictiofauna do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque Obtida em Cinco Inventários Rápidos. In Bernard, E. (ed.). 2008. Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. RAP Bulletin of Biological Assessment 48. Conservation International, Arlington, VA.

GÉRY, J. 1977. *Characoids of the World*. T. F. H. New Jersey: Publications, Neptune City. 672p.

HAHN, N.S.; LOUREIRO, V.E.; DELARIVA, R.L. 1999. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840)(Perciformes, Sciaenidae) no rio Paraná. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 21, p. 309-314.

HOEINGHAUS, D. J., WINEMILLER, K. O. & BIRBAUM, J. S. 2007. Local and regional determinants of stream fish assemblage structure: inferences based on taxonomic vs. functional groups. *Journal of Biogeography*, 34: 324-338. 2007.

IUCN 2016. *IUCN RedList*. Versão 20156-3. Disponível em: www.iucnredlist.org.

KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Second Edition. University of British Columbia. Technische Universität Darmstadt. FACHBEREICH 10 – BIOLOGIE.

LIMA-JUNIOR, S.E.; CARDONE, I.B.; GOITEIN, R. 2002. Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of fish. *Acta Scientiarum: Biological and Health Sciences*, p. 397-400.

MAGURRAN, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. USA: Blackwell Science Ltd. 256p.

MANNA, L. R., C. F. REZENDE, R. MAZZONI. 2012. Plasticity in the diet of *Astyanax taeniatus* in a coastal stream from Southeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 72(4):919-928.

MENEZES, N. A. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica: Lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropical. Universidade de São Paulo - Museu de Zoologia. São Paulo, SP. p. 408.

MMA. Portaria Nº 445 de 17 de dezembro de 2014. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos.

NAKATANI, K., LATINI, J.D., BAUMGARTNER, G. & BAUMGARTNER, M.S.T. 1993. Distribuição espacial e temporal de larvas de curvina *Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840 Osteichthyes, Sciaenidae no Reservatório de Itaipu. *Rev. Unimar*, 15, n.s, Supl.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C. & PAVANELLI, C. S. 2001. *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. Maringá, EDUEM, 349p.

NELSON, J. S. 2006. *Fishes of the world*. 4rd edition, John Wiley & Sons, New York, 601p.

- OYAKAWA, O. T. & ESTEVES, K. E. 2004. Métodos de amostragem de peixes de água doce. Pp. 371p. In: Bicudo, C. E. M. & D. C. Bicudo (eds). *Amostragem em Limnologia*. RIMA, São Carlos – SP.
- OYAKAWA, O.T.; AKAMA, K.C.; MAUTARI & NOLASCO, J.C. 2006. Peixes de Riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do VALE Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. São Paulo: *Neotrópica*, 201p.
- PEREZ JR, O.R. & GARAVELLO, J.C. 2007. Ictiofauna do Ribeirão do Pântano, afluente do Rio Mogi-Guaçu, Bacia do Alto Rio Paraná, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Zool.*, v. 97, n.3, p. 328-335.
- PETCHEY, O. L. AND K. J. GASTON. 2002. Functional diversity (FD), species richness and community composition. *Ecology Letters* 5:402-411.
- PLANQUETTE, P.; KEITH, P. & Le BAIL, P.Y. 1996. *Atlas des poissons d'eau douce de Guyane* (Tomo 1). Paris: Muséum National D'Histoire Naturelle, 429p.
- POUILLY, M.; BARRERA, S.; ROSALES, C. 2006. Changes of taxonomic and Trophic structure of fish assemblages along an environmental gradient in the Upper Beni.
- REIS, R.E.; KULLANDER, S.O. & FERRARIS, C.J. 2003. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 1-729.
- RICKLEFS, R.A. 2003. *Economia da Natureza*. 5 ed. Rio de Janeiro.
- ROUBACH, R. & GOMES, L. 2001. Uso de anestésicos durante o manejo de peixes. *Panorama da Aquicultura*, 11(66): 37-40.
- SCHLOSSER, I.J. 1982. Fish community structure and function along two habitat gradients in a headwater stream. *Ecol. Monogr.* 52(4):395-414.
- STRASKRABA, M & TUNDISI, J. G. 2000. *Diretrizes para o gerenciamento de lagos. Gerenciamento da qualidade da água de represas*. ILEC, IIE, Vol. 9, p. 258.
- STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G.; DUNCAN, A. 1993. (Eds). *Comparative Reservoir Limnology and Water Quality Management*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 213-288.
- LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do alto rio Paraná: Composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropical*, v.7, n.3.
- TEJERINA-GARRO, F. L. & MÉRONA, B. d. 2010. Flow seasonality and fish assemblage in a tropical river, French Guiana, South America. *Neotropical Ichthyology*, 8(1): 145-154.
- TUNDISI, J. G & STRASKRABA, M. 1999. *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos, 529 p.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. Brasília, CNPq. Programa nacional de Zoologia. 106p.

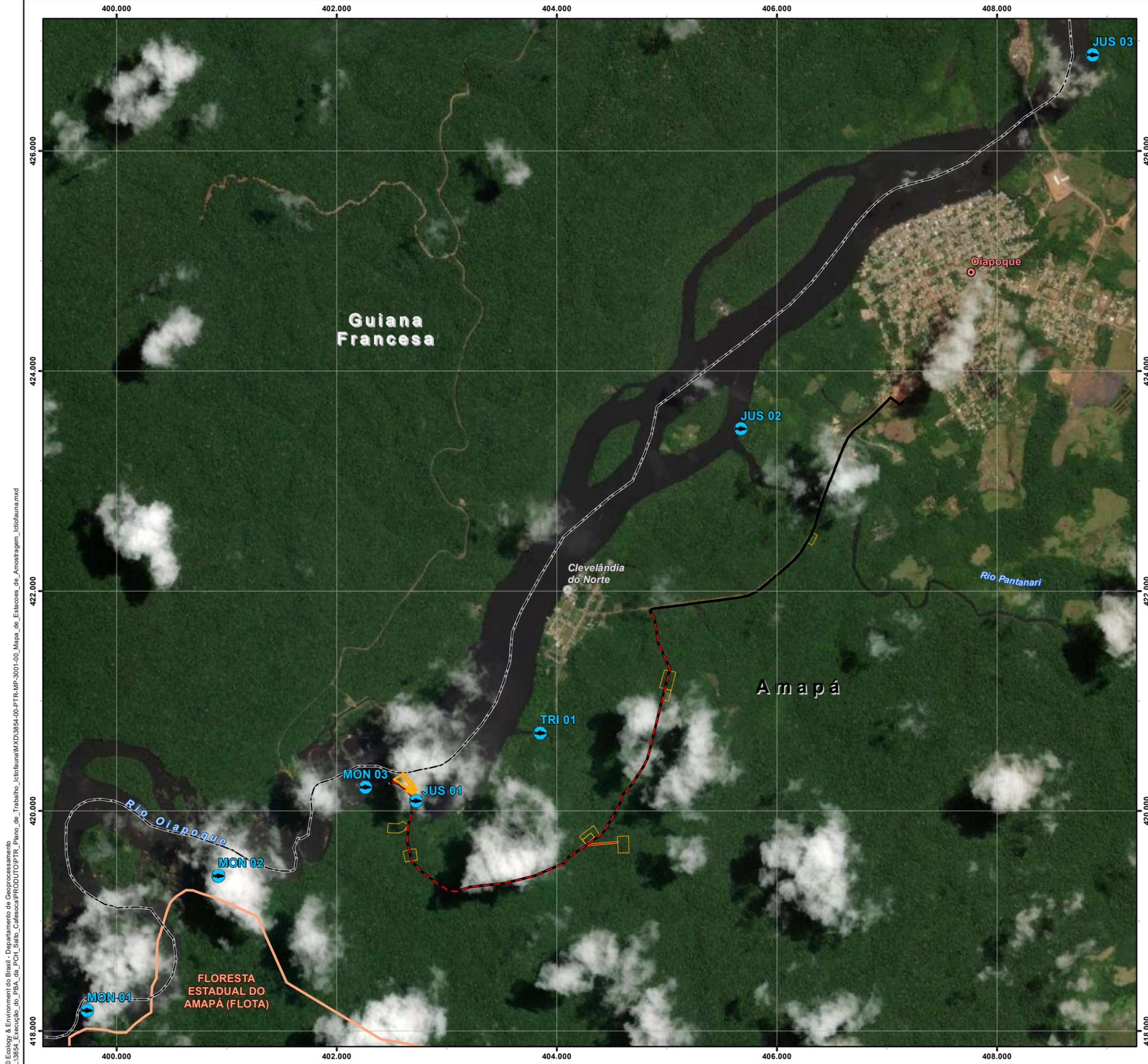
WINEMILLER, K. O., AGOSTINHO, A. A. & CARAMASCHI, P. E. 2008. Fish ecology in tropical streams. Pp'. 107-146. In: Dudgeon, D. (ed). *Tropical stream ecology*. Elsevier, USA.

ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. *Introdução aos Estudos sobre Alimentação Natural em Peixes*. Maringá: EDUEM, p.129.

11.17 ANEXOS

11. Programa de Monitoramento da Ictiofauna

Anexo I - Mapa 1: Localização Geográfica das Estações de Amostragem da Ictiofauna e Ictioplâncton com os Respectiveiros Sítios, na Área de Influência da PCH Salto Cafesoca



© Ecology & Environment do Brasil - Departamento de Geoprocessamento
 L:\3854_Execução_06_PBA_da_PCH_Salto_Caleocca\PRODUTO\PTR_Planos_de_Trabalho_Ictiofauna\WXD\3854-00-PTR-MP-3001-00_Mapa_de_Estacoes_de_Amostragem_Ictiofauna.mxd

| Convenções Cartográficas | |
|--------------------------|------------------|
| | Vila |
| | Cidade |
| | Limite Municipal |
| | Limite Estadual |

| Legenda Temática | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| | Estação de Amostragem de Ictiofauna |
| | Estruturas de Apoio da PCH Cafesoca |
| | Acesso da PCH Cafesoca |
| | Rede de Média Tensão 34,5kV |
| Unidades de Conservação | |
| | Uso Sustentável |

| Referências dos Dados | |
|--|--|
| - Base Contínua Vetorial 250.000 - IBGE, 2019; | |
| - Malha Municipal Digital IBGE, 2019; | |
| - Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA - IBGE, IBAMA, ICMBio, OEMA, Consulta em Outubro de 2020; | |

| Propriedades Cartográficas | |
|---|--|
| Escala 1:35.000 0 600 1.200 Metros Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Datum Vertical: SIRGAS 2000 Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -51° de Gr. Acrescidas as constantes 10.000 km e 500km Sistema de Unidades: Métrico | |

| Mapa de Situação | |
|------------------|--|
| | |

| Execução | |
|----------|--|
| | |

| Contratante | |
|-------------|--|
| | |

| Projeto | |
|---|--|
| PLANO DE TRABALHO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA DA PCH SALTO CAFESOCA | |
| Título do Mapa | |
| MAPA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DO MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA | |

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Número do Mapa: 3854-00-PTR-MP-3001 | Revisão: 00 |
| Data de Emissão: 11/02/2021 | Tamanho da Folha: A3 |
| Elaboração: Danielle Vilela | Folha n°: 1 / 1 |
| Resp. Técnico: Bruno Cordeiro | |

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|----------|
| 12 | PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO DA ICTIOFAUNA | 4 |
| 12.1 | APRESENTAÇÃO | 4 |
| 12.2 | JUSTIFICATIVA | 6 |
| 12.3 | INTRODUÇÃO | 6 |
| 12.4 | OBJETIVOS | 7 |
| 12.4.1 | <i>Geral</i> | 7 |
| 12.4.2 | <i>Específicos</i> | 7 |
| 12.5 | METAS | 8 |
| 12.6 | INDICADORES | 9 |
| 12.7 | PÚBLICO – ALVO | 9 |
| 12.8 | METODOLOGIA | 9 |
| 12.8.1 | <i>Orientação dos profissionais envolvidos na execução do programa</i> | 9 |
| 12.8.2 | <i>Orientação da equipe de operários envolvidos nas atividades de execução da ensecadeira do rio oiapoque</i> | 10 |
| 12.8.3 | <i>Avaliação preliminar e acompanhamento das áreas da ensecadeira</i> | 11 |
| 12.8.4 | <i>Execução do resgate</i> | 11 |
| 12.8.4.1 | <i>Ensecadeira</i> | 11 |
| 12.8.4.2 | <i>Unidades geradoras e canal de adução</i> | 12 |
| 12.8.4.3 | <i>Resgate emergencial</i> | 14 |
| 12.8.5 | <i>Quantificação, triagem e identificação das espécies resgatadas</i> | 15 |
| 12.8.6 | <i>Soltura dos espécimes resgatados</i> | 15 |
| 12.9 | UTILIZAÇÃO DE BARREIRAS COMO ESTRATÉGIAS NA PROTEÇÃO DA ICTIOFAUNA (JUSANTE – MONTANTE) . | 16 |
| 12.10 | MONITORAMENTO PRÉVIO PARA AVALIAÇÃO DE RISCO DE MORTE DE PEIXE (MARF) | 17 |
| 12.11 | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS | 21 |
| 12.12 | ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS | 21 |
| 12.13 | RECURSOS NECESSÁRIOS | 22 |
| 12.13.1 | <i>Recursos humanos</i> | 22 |
| 12.13.2 | <i>Recursos materiais</i> | 22 |
| 12.14 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS | 23 |
| 12.15 | CRONOGRAMA | 23 |
| 12.16 | RESPONSÁVEIS TÉCNICOS | 25 |
| 12.17 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 25 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 12-1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO PONTO DE SOLTURA DA ICTIOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA | 16 |
| TABELA 12-2. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DO MONITORAMENTO PRÉVIO DA ICTIOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA | 19 |
| TABELA 12-3 - CRONOGRAMA DURANTE A FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. | 24 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|---|
| FIGURA 12-1 - CARACTERÍSTICA OPERACIONAL DA PCH SALTO DO CAFESOCA. A = MARÉ ALTA E B = MARÉ BAIXA. | 5 |
|---|---|

12 PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO DA ICTIOFAUNA

12.1 APRESENTAÇÃO

Em empreendimentos hidrelétricos, é comum que ocorra o barramento pleno do recurso hídrico e, conseqüentemente, a formação de um reservatório. A ensecadeira é um tipo de proteção à prova d'água destinada a facilitar projetos de construção em áreas que são normalmente submersas. Uma ensecadeira é instalada na área de trabalho e a água é bombeada para fora a fim de expor o leito onde se encontrava o corpo do rio, de modo que os trabalhadores consigam construir suportes estruturais, promulgar reparações, fazer escavações ou realizar outros tipos de trabalho num ambiente seco.

Apesar do projeto civil da PCH Salto Cafesoca não prever barramento completo do rio Oiapoque, mas sim um barramento parcial, ainda se fará necessária a formação de ensecadeiras, fundamentais para implantação das estruturas e edificações do empreendimento.

Com relação ao regime fluvial do rio Oiapoque, observa-se que a instalação da PCH praticamente não o afeta. Isto justifica-se pelo fato de não se prever a construção de um barramento e conseqüentemente de um reservatório, garantindo que sempre haverá fluxo pelos canais centrais das corredeiras (**Figura 12-1**). Sendo assim, a PCH Salto Cafesoca está dimensionada para uma vazão muito inferior aos naturais do rio Oiapoque. Uma vez que a estrutura da PCH não prevê a formação de um barramento no curso d'água, sempre haverá fluxo pelas corredeiras, não impactando o fluxo migratório da ictiofauna. Além disso, a modelagem hidrodinâmica não demonstrou alterações significativas no regime fluvial do rio.

Apesar de não existir um vertedouro que controle o nível a montante, os níveis operacionais estão bem definidos para todas as condições de vazão em razão do levantamento de uma curva chave natural, sendo que a usina não terá influência sobre essa curva de descarga, pois ocupa uma parcela pequena da calha (seção) do rio Oiapoque.

Como a vazão do rio diminui aos poucos, é possível implementar um plano de verificação na época de diminuição da vazão, com o mapeamento de pontos críticos para resgate de ictiofauna na região dos pedrais. Nesse aspecto, a operação da usina deve ter influência na formação de poças apenas no período extremamente seco e nesse caso podem ser concentradas ações de resgate dirigidas para esses períodos.

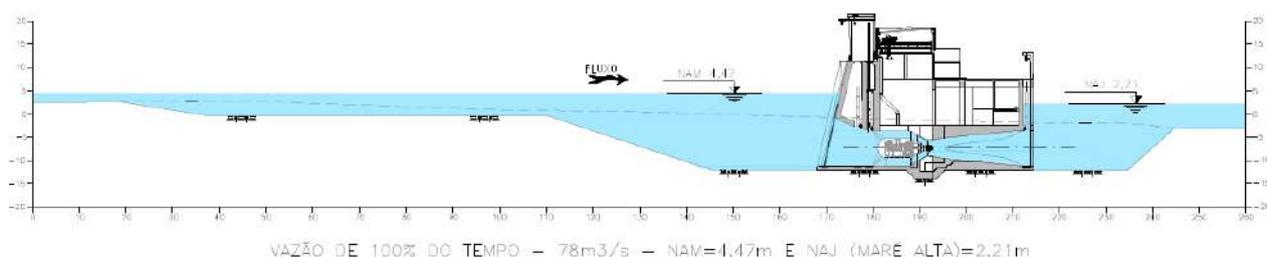
A calha do rio possui uma geometria demasiadamente complexa para definição dos pontos críticos neste momento e de uma vazão mínima de forma analítica, essa condição deverá ser verificada durante um período de avaliação dos pontos críticos para resgate. Apesar de existir uma declividade no fundo do canal, o mesmo opera com nível de água fixo ao longo de toda a sua extensão, portanto, a medida que o canal fica mais fundo, a velocidade de água reduz, sendo bastante reduzida na região da tomada d'água.

Outro fato, é que o canal possuirá sempre uma comunicação direta com o rio em sua entrada, independente da condição de nível ou vazão, permitindo sempre a livre entrada e saída dos peixes pela tomada d'água, mesmo que a usina não esteja em operação.

Com relação as turbinas, essas são dotadas de grades de proteção que impedem a entrada de corpos estranhos em seu interior. Essas grades possuem barras verticais de aço com espaçamento livre de 70mm entre barras, ou seja, impede a passagem de peixes maiores. Como a rotação da máquina será baixa não se espera a ocorrência de problemas com peixes menores, pois acabarão por passar por dentro da turbina sem maiores danos.

Haverá um conjunto de comportas em cada vão da tomada d'água. É importante destacar que as grades serão fixas na tomada d'água e, portanto, não haverá tempo de fechamento para elas. No tubo de sucção haverá uma comporta vagão que fechará automaticamente na parada de máquina, essa comporta fechará em um minuto. A estrutura do canal de adução é bastante grande e não pode ser considerada como uma espécie de "funil" para atrair peixes para as turbinas, ainda existe nessa estrutura um campo de velocidade muito pequeno com pouca possibilidade de sucção de peixes. Existe a possibilidade de instalação de um sistema de barreiras, porém questiona-se sua eficácia, uma vez que o rápido fechamento da comporta minimize este impacto sensivelmente.

A



B

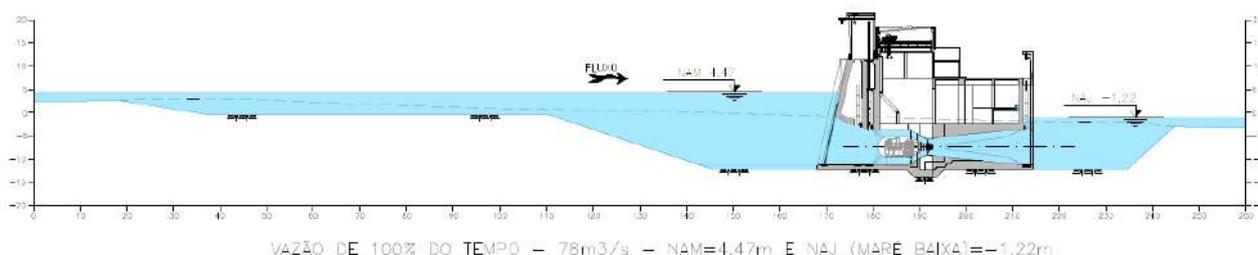


Figura 12-1 - Característica operacional da PCH Salto do Cafesoca. A = Maré Alta e B = Maré Baixa.

12.2 JUSTIFICATIVA

Para a PCH Salto Cafesoca o desvio do rio será realizado em duas fases, através do lançamento de ensecadeiras, que contornarão a adução, estruturas de geração e canal de fuga já que o rio não será fechado. O esperado é que o desvio do rio e formação das ensecadeiras ocorrerá a partir do mês 3, preferencialmente adequando o calendário de início para que haja a coincidência deste período de obras com o início do período de estiagem.

A construção do cordão da ensecadeira terá elevação de até 10,70 m a montante e 5,41m a jusante.

A formação da ensecadeira no leito do rio Oiapoque é necessária para a construção da PCH Salto Cafesoca, conforme estabelecido no RAS, e poderá gerar impacto como o aprisionamento de espécimes em poças d'águas temporárias que se formarão no local. Além disso, são previstas alterações nos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água e da correnteza do rio a jusante.

Todas essas alterações podem influenciar direta ou indiretamente as comunidades aquáticas, principalmente a ictiofauna, podendo resultar em injúrias e mortandade dos peixes, em função de alguns fatores, como o aumento da temperatura da água, escassez de recursos alimentares, falta de oxigênio, maior exposição a ação de predadores e a acidentes oriundos da circulação de máquinas.

Outro fato importante a ser discutido é que, durante a fase de operação das Pequenas Centrais hidrelétricas, podem ocorrer paradas das máquinas, seja devido à baixa taxa de vazão de água no rio, para manutenções periódicas ou manutenções de emergências (problemas eletromecânicos). Nestes momentos os peixes podem ser atraídos pelas diferenças de correntes e ficar aprisionados nos tubos de sucção das unidades geradoras. Além disso, caso uma forte seca atinja a região a ponto do nível de água do rio baixar e o fluxo de água no canal de adução cessar, pode ocasionar o aprisionamento de peixes neste canal. Para evitar mortes e minimizar as injúrias sobre a ictiofauna local, em casos como estes, recomenda-se a realização do resgate de peixes no canal de adução, nos tubos de sucção e nas demais unidades geradoras, durante as referidas paradas de máquinas.

Nesse sentido, para minimização dos supostos impactos relacionados às injúrias e ao aprisionamento de peixes durante a construção e operação da PCH Salto Cafesoca, justifica-se a necessidade da execução do Programa de Resgate da Ictiofauna.

12.3 INTRODUÇÃO

No Brasil, a história da mitigação de impactos de empreendimentos hidrelétricos sobre a ictiofauna teve seus primeiros passos na Usina de Itaipava, em 1911, no rio Pardo (AGOSTINHO et al., 2007). A partir desse marco, diversas atividades vêm sendo implantadas, atingindo certo sucesso em alguns casos. No entanto, diversas medidas não têm produzido efeitos satisfatórios do ponto de vista da recuperação e manutenção dos estoques pesqueiros, outras apresentam sucesso desconhecido, em função da insuficiência de informações após a implantação das medidas de manejo. Dentre as medidas de manejo utilizadas para mitigação de impactos na ictiofauna da implantação de empreendimentos hidrelétricos, para o projeto da PCH Salto Cafesoca, podemos citar: resgate de peixes na ensecadeira, resgate de peixes nas unidades geradoras e canal de adução e possíveis resgates emergenciais da ictiofauna.

Embora em empreendimentos hidrelétricos ocorram diversos tipos de injúrias e mortes em peixes, até o momento, a única ação de manejo implementada para evitá-las, é o resgate de peixes nos tubos de unidades geradoras. Essa prática consiste no bombeamento de oxigênio e retirada de peixes que são aprisionados no interior do tubo de sucção de unidades geradoras durante as paradas das máquinas.

As paradas das máquinas em operação são realizadas com o objetivo de manutenções periódicas ou para correções de emergências de máquinas que apresentem algum problema de ordem eletromecânica, podendo ainda ocorrer paradas em função da redução da demanda energética ou de água. Nesse contexto, os peixes são atraídos pelas diferenças de correntes, ficando aprisionados. Os resgates são realizados manualmente, com a descida de técnicos e retirada dos exemplares devolvendo-os aos seus habitats (BAUMGARTNER et al., 2010). No entanto, há outras modalidades de injúrias e mortes, como é o caso da alteração das vazões, que provocam os mesmos efeitos das paradas, mas em escalas menores. Estes procedimentos podem ocorrer durante a operação, ou ainda para testes de desempenho das turbinas, realizados antes da máquina entrar em operação, sendo determinados pela empresa geradora. Tais testes são importantes para garantir o funcionamento do equipamento e evitar paradas. No entanto, são negligenciados os impactos causados por essa atividade (BAUMGARTNER et al., 2010). Outra forma de injúrias ou causa de morte dos peixes é a passagem dos peixes adultos, ou de suas fases iniciais (ovos, larvas e juvenis), nas turbinas. Nessa modalidade o grau de injúria depende dos aspectos construtivos da barragem, e da diferença de nível entre montante e jusante.

A falta de estudos relacionados aos efeitos da operação das usinas sobre a ictiofauna dificulta as ações de mitigação desses impactos, bem como o desenvolvimento de tecnologias que possam auxiliar no manejo e na proteção da ictiofauna. No entanto, a determinação das causas das injúrias ou mortes de peixes em empreendimentos hidrelétricos é uma tarefa árdua e complexa, tendo em vista que, o número de fatores envolvidos é enorme e a observação dos exemplares e análise das condições em que ocorrem os impactos é bastante complexa. Nesses casos, gestores do sistema gerador, universidades, consultorias e órgãos ambientais devem associar-se na busca do entendimento dos reais efeitos causados sobre a fauna aquática e no desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a preservação dos recursos pesqueiros em regiões com a implantação de empreendimentos hidrelétricos (BAUMGARTNER et al., 2010).

12.4 OBJETIVOS

12.4.1 Geral

O Programa de Resgate da Ictiofauna tem como objetivo principal indicar as medidas mitigadoras e de proteção a ictiofauna. Identificar os possíveis pontos de risco a sobrevivência da ictiofauna por aprisionamento e/ou queda na qualidade da água, como também realizar ações de salvamento dos peixes supostamente aprisionados durante as fases de instalação do empreendimento, minimizando assim, o impacto da PCH Salto Cafesoca sobre a ictiofauna local.

12.4.2 Específicos

- Realizar monitoramentos preventivos para Avaliação de Risco de Morte de Peixes (MARPE) decorrente de ações de operação e manutenção da PCH Cafesoca, subsidiando ações corretivas e operacionais, aumentando assim, a segurança ambiental da operação da usina;

- Realizar a identificação dos possíveis locais de empoçamento, ou de baixa circulação de água que possam ser pontos de risco à sobrevivência da ictiofauna por aprisionamento ou piora da qualidade da água em todas as fases do empreendimento;
- Orientar os operários responsáveis pela execução das atividades de implantação da PCH Salto Cafesoca, sobre assuntos relacionados ao aprisionamento e resgate de peixes;
- Resgatar os peixes aprisionados na área ensecada durante a fase de instalação;
- Resgatar os peixes aprisionados durante a fase de operação nas turbinas e no canal de adução;
- Monitorar, a cada 1 hora, os parâmetros mais relevantes relacionados à qualidade da água (temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez e pH), nos locais aonde os peixes estiverem aprisionados, durante as atividades de resgate;
- Realizar a soltura dos espécimes resgatados a jusante do empreendimento na calha principal do rio e a uma distância que permita a integridade-física e segurança do animal, possibilitando assim, a sua sobrevivência;
- Identificar e quantificar os espécimes encontrados, visando subsidiar o Programa de Monitoramento da Ictiofauna com dados qualitativos e quantitativos;
- Realizar as atividades de resgate da ictiofauna garantindo que não ocorra mortalidade de peixes acima de 10% do total resgatado;
- Realizar o aproveitamento científico de espécimes, caso venham a óbito em função da formação da área de ensecadeira.

12.5 METAS

- A partir MARP ter 100% de condições de orientar a operação da PCH no sentido de realizar a sua parada de manutenção ou não em função da biomassa presente nos pontos de monitoramento;
- Obter sucesso de sobrevivência de 100% dos espécimes resgatados na área das turbinas durante parada das máquinas;
- Garantir a sobrevivência de, pelo menos, 90% da ictiofauna aprisionada quando da implantação da ensecadeira e durante a operação da PCH em poças temporárias que eventualmente se formem lateralmente ao empreendimento.
- Realizar a identificação e biometria de 100% dos espécimes resgatados com vida, visando subsidiar o Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Aproveitar 100% dos dados obtidos com espécimes que venham a óbito para subsidiar o monitoramento da Ictiofauna e outros trabalhos científicos.

12.6 INDICADORES

- Número e percentual dos operários devidamente orientados em relação ao número total de operários responsáveis pela execução das atividades de implantação da PCH Salto Cafesoca;
- Número e percentual de peixes resgatados vivos em relação ao número total de peixes resgatados, nas turbinas da casa de força e no canal de adução durante as paradas de máquinas, na fase de operação;
- Número e percentual de peixes resgatados vivos em relação ao número total de peixes resgatados na área ensecada, durante a fase de instalação.
- Número de espécies dos peixes resgatados vivos em relação ao número total de espécies de peixes resgatados;
- Número e percentual de peixes aproveitados cientificamente em relação ao número total de espécimes mortos resgatados na área ensecada.

12.7 PÚBLICO – ALVO

- Quadro de operários envolvidos nas atividades de implantação e operação da PCH Salto Cafesoca;
- População lindeira e afetada.

12.8 METODOLOGIA

Para realização dessa atividade, previamente, serão tomadas todas as medidas de planejamento, segurança e procedimentos para a execução deste trabalho. Após a definição das ações e procedimentos será realizada uma reunião com toda a equipe envolvida nas ações de resgate de ictiofauna (Biólogos, Engenheiros, Técnicos de Segurança, Auxiliares e Pescadores Profissionais). Essa reunião terá a finalidade de informar os riscos das atividades e orientar quanto à execução do trabalho com segurança e uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual).

Os procedimentos para o resgate da ictiofauna descritos neste documento baseiam-se especificamente nos Artigos 20º e 21º da Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA nº. 146, que apresentam os itens que devem compor um Programa de Resgate de Ictiofauna.

12.8.1 Orientação dos profissionais envolvidos na execução do programa

Além da orientação dos operários, fazem-se necessária a instrução dos profissionais responsáveis pela execução do programa, incluindo os que farão o resgate dos peixes, os que atuarão na base de apoio e os que farão a soltura dos indivíduos a jusante da área de resgate. Nesse momento, é importante que estejam presentes os engenheiros responsáveis pelas obras a serem executadas, para esclarecimento de possíveis dúvidas sobre o projeto de engenharia.

De forma geral, o treinamento terá uma abordagem teórico/prática, considerando os seguintes tópicos:

- Apresentação da equipe e dos objetivos do Programa de Resgate da Ictiofauna;
- Apresentação e esclarecimento sobre o uso correto e obrigatório dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletivos (EPCs);
- Orientação sobre as estratégias de execução do Programa;
- Técnicas de manejo na captura, manutenção e soltura de peixes e inspeção de locais com potencial de aprisionamento;
- Descrição e localização das áreas de ensecadeira, onde ocorrerão o resgate, e dos locais de soltura dos peixes resgatados;
- Conhecimentos básicos de engenharia sobre a obra, visando que as ações sejam bem-sucedidas;
- Informações necessárias ao preenchimento das fichas de campo.

12.8.2 Orientação da equipe de operários envolvidos nas atividades de execução da ensecadeira do rio Oiapoque

Os operários envolvidos na execução da ensecadeira no rio Oiapoque e na construção da PCH Salto Cafesoca receberão orientação apropriada para que atuem em conjunto com a equipe de resgate da ictiofauna. O treinamento teórico será ministrado pelo responsável técnico da equipe de resgate, antes do início das atividades.

As instruções aos operários envolvidos serão relacionadas aos procedimentos corretos para proteção e preservação da ictiofauna. De forma geral, a orientação considerará os seguintes tópicos:

- Apresentação da equipe de profissionais responsável pela execução do Programa de resgate da ictiofauna;
- Esclarecimento da importância e do objetivo da execução do Programa;
- Apresentação e esclarecimento sobre o uso correto e obrigatório dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletivos (EPCs);
- Orientação e apresentação do planejamento das ações de campo e execução do Programa;
- Apresentação das ações que podem auxiliar no processo de resgate da ictiofauna, por exemplo: acionar a equipe de resgate caso encontrem algum peixe em poças rasas, e que precise de resgate imediato, além disso, podem auxiliar também no bombeamento de água das poças mais profundas para facilitar o processo de resgate e no bombeamento de retorno da água do rio para as poças mais rasas, evitando o risco de injúrias aos peixes nela presentes;

- Apresentação das ações que possam prejudicar o trabalho da equipe responsável pelo resgate ou oferecer riscos aos peixes, por exemplo: a movimentação de maquinários pesados e carregamento de solo nas poças d'água;
- Orientar sobre a proibição da caça e pesca para comércio ou consumo.

12.8.3 Avaliação preliminar e acompanhamento das áreas da ensecadeira

Momentos antes de se iniciar as atividades de resgate da ictiofauna, deverão ser avaliados os locais da área ensecada que mereçam atenção especial. Por exemplo, levando em consideração a profundidade das poças d'água, devem ser priorizadas aquelas mais rasas para se iniciar a atividade de resgate, uma vez que elas podem oferecer maiores riscos de morte e injúrias à ictiofauna local. Em tal avaliação será considerada a medição de parâmetros importantes a sobrevivência da ictiofauna nas poças, tais como: temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez e pH.

Caso tenham poças muito profundas na ensecadeira, deve-se avaliar a necessidade de fazer um bombeamento para remoção parcial da água, visando auxiliar os procedimentos de resgate. Por outro lado, poderá haver casos em que haverá poças bastante rasas, assim, deverá ser feita a aeração com bomba de oxigênio e o bombeamento de retorno da água do rio para as mesmas, até que o resgate dos peixes ali presentes seja concluído. Para isto, a equipe de resgate contará com o apoio dos operários devidamente orientados pelo coordenador de campo.

12.8.4 Execução do resgate

12.8.4.1 Ensecadeira

Durante a formação das enseadeiras o Programa de Resgate da Ictiofauna entrará em ação para se vasculhar e realizar o resgate dos peixes (de pequeno, médio e grande porte) aprisionados na área ensecada. As atividades devem ser realizadas de forma que os peixes sejam resgatados e, posteriormente, soltos em trechos seguros do rio. A ictiofauna resgatada (para posterior soltura), enquanto mantida em procedimentos de transporte, receberá cuidados na manipulação que favoreçam sua sobrevivência como: tempo reduzido de confinamento, baixa densidade de estocagem, renovação de água e aeração.

Os peixes encontrados aprisionados nas áreas alvo serão capturados manualmente, utilizando-se luvas de proteção, e também com o auxílio de equipamentos manuais, tais como: peneiras e puçás (malha 0,2 mm), normalmente para capturas em poças menores e mais rasas; redes de arrasto (malha de 5,0 mm) e tarrafas (tamanhos diversos), mais usual para capturas de peixes em poças maiores e mais profundas. A peneira auxiliará na captura dos peixes menores, já o puçá, a rede de arrasto e a tarrafa melhor auxiliarão na captura dos peixes de grande e médio porte.

Em alguns momentos poderá ser necessário o uso simultâneo de diferentes tipos de equipamento de captura. Por exemplo, o uso do puçá poderá auxiliar na captura de peixes encurralados pelo uso da rede de arrasto em locais estratégicos da poça d'água. No caso dos peixes que ficarem aprisionados entre as rochas de fundo (caso comum em espécimes da ordem Siluriformes, como "bagres", "cascudos" e "mandis"), as capturas serão realizadas manualmente, com o uso de luvas.

Ainda na área de ensecadeira, os espécimes capturados serão armazenados em baldes plásticos de aproximadamente 20 litros de água e, para garantir a integridade física, os mesmos serão imediatamente transferidos para uma caixa d'água de 500 litros, contendo água do próprio rio e sistema de oxigenação. Essa caixa estará disposta na caçamba de uma caminhonete (ou de um caminhão) mantida na base de apoio, à margem direita do rio Oiapoque e o mais próximo possível da ensecadeira.

Além dos peixes, outros animais, que possam eventualmente ser encontrados na área de ensecadeiras (como alguns quelônios, crustáceos e artrópodes), também poderão ser resgatados e soltos em outros trechos seguros do rio, sempre após o período de aclimação, garantindo a saúde do animal após a soltura.

12.8.4.1.1.1 Medidas de Controle na Ensecadeira

Durante a construção da ensecadeira e do esgotamento das águas contidas na área ensecada, serão necessárias medidas de controle para evitar a mortalidade dos peixes que venham a ficar aprisionados em eventuais poças formadas. Nestas poças, sempre que o oxigênio dissolvido estiver abaixo de 5 mg/L, limite estabelecido pela Resolução CONAMA N° 357/2005 (água doce classe 2), deverá ser feita a aeração com bomba de oxigênio e bombeamento de retorno da água do rio para as mesmas. Visando manter uma boa qualidade e quantidade de água favorável à redução do stress e que garanta a integridade fisiológica dos peixes ali presentes, até que o resgate dos mesmos seja totalmente concluído. Para verificar a qualidade da água das poças, será realizado o monitoramento a cada 1 hora, enquanto estiver ocorrendo ações de resgate, dos parâmetros físico-químicos da água (temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez e pH). Além disso, serão avaliadas as profundidades das poças com peixes aprisionados para verificar a necessidade de medições em diferentes estratos da coluna d'água. Em poças com profundidade menor que 1 metro será monitorada apenas a camada subsuperficial, já em poças com mais de 1 m de profundidade serão realizadas medições na superfície e no fundo.

12.8.4.2 Unidades geradoras e canal de adução

Durante a fase de operação da PCH, sempre que forem necessárias as paradas das máquinas (para manutenções periódicas ou de emergências ou ainda em função da ocorrência de alguma possível baixa na vazão de água que possa ocorrer), é importante que as equipes de resgate de peixes sejam avisadas com antecedência pelo empreendedor, para que possam se mobilizar e fazer o planejamento prévio das ações de resgate. Além disso, a parada das máquinas devido à baixa vazão do rio é um indicador para se atentar à necessidade de resgate também no canal de adução, o que está previsto para caso o fluxo de água no canal cesse. É importante mencionar que será realizado antes de qualquer ação de manutenção o Monitoramento prévio para Avaliação de Risco de Morte de Peixes (MARPE) nas proximidades das unidades geradoras e canal de adução, item que será descrito de forma detalhada no tópico 1.10.

Para realização do resgate dos peixes aprisionados nas unidades geradoras, poderão ser realizadas capturas manuais (com o uso de luvas de raspa) e, dependendo da necessidade, poderão ser utilizados também alguns equipamentos auxiliares de captura, tais como: redes de arrasto (malha 5,0mm entre nós), tarrafas (diversos tamanhos) e puçás (malha 0,2 mm).

Para garantir a integridade fisiológica dos peixes aprisionados, deve-se avaliar a necessidade de realizar a aeração com bomba de oxigênio e o bombeamento de retorno da água do rio para as unidades geradoras, até que o resgate dos peixes ali presentes seja concluído. Para determinar a realização dessa ação, será utilizado o parâmetro oxigênio dissolvido (mg/L) como indicador, o qual será monitorado a cada 1h. Dependendo da profundidade, será realizado o monitoramento da coluna d'água (perfil), quando o parâmetro apresentar concentrações abaixo de 5 mg/L, será indicado que se inicie a ação de aeração. Caso essa oxigenação e bombeamento de água seja necessário, a equipe de resgate contará com o apoio dos operários devidamente orientados. É importante ressaltar que durante as atividades de resgates serão realizadas medições a cada 1h dos parâmetros de qualidade da água (temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez e pH). Além disso, serão avaliadas as profundidades dos locais de aprisionamento, seguindo o descrito na seção **12.8.4.1.1.1 Medidas de Controle na Ensecadeira.**

Os espécimes capturados serão colocados em bombonas ou baldes de plástico com alças (de aproximadamente 20 litros) cheios de água e, para garantir a integridade física dos mesmos, serão imediatamente transferidos para uma caixa d'água de 500 litros contendo água do próprio rio e sistema de oxigenação. Essa caixa estará disposta na caçamba de uma caminhonete (ou de um caminhão) mantida na base de apoio, à margem direita do rio Oiapoque e o mais próximo possível do local de resgate. Para garantir a saúde e boas condições físicas dos peixes, é importante que todo o procedimento de resgate e de soltura sejam realizados da maneira mais ágil possível, com a soltura sendo realizada após o período de aclimação dos peixes.

Vale ressaltar que para realização dos resgates os profissionais habilitados deverão estar devidamente orientados quanto às medidas de segurança, bem como estar portando os devidos equipamentos de proteção (EPI): capacete, radio ou apito, colete salva vidas, lanterna, luva, uniformes, bota de segurança e cinto de segurança (se necessário).

Em caso de necessidade o resgate dos peixes aprisionados nas unidades geradoras (recintos da sucção), todos os integrantes da equipe de resgate da ictiofauna deverão ser treinados conforme as Normas de Segurança e Saúde nos trabalhos em espaços confinados, NR-33.

Durante o planejamento e previamente ao início do serviço de resgate da ictiofauna, alguns detalhes importantes devem ser considerados como:

- Antes de iniciar serviço, a equipe de resgate da ictiofauna deverá conhecer todas as instalações da casa de força, acessos, os recursos existentes e o pessoal envolvido nas atividades;
- A equipe de engenharia deverá repassar para a equipe de resgate a programação das atividades que serão executadas, durante a manutenção das Unidades Geradoras;
- As equipes de engenharia e de resgate da ictiofauna deverão discutir os melhores procedimentos para minimizar os riscos e acidentes ambientais;
- Programar para que os serviços sejam realizados durante o dia, até o pôr do sol;

- O plano de contingência com os nomes e números de telefones das pessoas que deverão ser acionadas em caso de ocorrências ambientais, deverá ser mantido em local de fácil acesso e deve ser conhecido por todos participantes do trabalho.

12.8.4.3 Resgate emergencial

Durante as atividades de instalação do empreendimento, caso ocorra uma diminuição da vazão que possibilite impactos à ictiofauna, como a formação de poças que podem acarretar em aprisionamento de peixes, o resgate emergencial deverá ser realizado.

Como já mencionado, a calha do rio possui uma geometria demasiadamente complexa para definição dos pontos críticos e de uma vazão mínima de forma analítica neste momento, essa condição deverá ser verificada durante um período de avaliação dos pontos críticos para resgate. No entanto, avaliando a série histórica apresentada no RAS, abrangendo dados de janeiro de 1952 a março de 2017, a vazão mínima observada para calha principal do rio Oiapoque foi de 62,43 m³/s. Segundo o documento, no trecho a jusante, o nível máximo será de 5,54 m, nível normal de 1,08 m (considerando maré média) e nível mínimo de -1,10 (considerando maré baixa). Através desses dados, foi desenvolvido uma extrapolação das curvas de descarga de jusante, onde foi considerado uma vazão mínima de 50 m³/s (maré baixa = -1,10 m; maré média = 0,26 m; maré alta = 2,16 m). Sendo assim, uma vazão no trecho a jusante abaixo 50 m³/s, apresentando um cenário diferente da série histórica apresentada para o rio Oiapoque, poderá ser prejudicial para a ictiofauna local através da possível formação de poças. No entanto, é importante ressaltar que o nível de jusante é altamente influenciado pela maré, dificultando assim, o consenso sobre a correlação entre o nível de água e a vazão. Valores de vazão e volume abaixo do mínimo indicado para o trecho a jusante poderão ser utilizados como um indicador para solicitação do resgate emergencial.

O empreendedor deverá comunicar a Empresa de Consultoria contratada para a realização do Resgate da Ictiofauna, junto com sua equipe técnica qualificada, caso seja atingida a vazão mínima. Sendo assim, o empreendedor deverá monitorar essa vazão para que possa solicitar a equipe de resgate com tempo de realizar as atividades sem que ocorra a mortandade de peixes.

Os serviços de resgate compreenderão, primeiramente, a coleta manual dos peixes que permanecerem nas áreas expostas à dessecação, caso tenha áreas desseçadas. Posteriormente, o resgate será direcionado às poças isoladas, onde o volume de água retido, mesmo que pequeno, garanta maior tempo para a sobrevivência dos peixes em relação às áreas desseçadas. Nas poças, poderão ser utilizados petrechos de pesca mais adequados ao resgate, como puçá, tarrafa e rede de arrasto manual (picaré).

Os peixes resgatados para soltura deverão ser conduzidos em bombonas de 30 L e baldes de 20 L para caixa d'água de 500 L contendo água do próprio rio e com sistema de oxigenação. Essa caixa estará disposta na caçamba de uma caminhonete (ou de um caminhão) mantida na base de apoio, à margem direita do rio Oiapoque e o mais próximo possível do local de resgate, sendo mantidos até o momento da soltura.

Os indivíduos resgatados deverão ser imediatamente devolvidos para o leito do rio Oiapoque a jusante. As atividades deverão ser documentadas através de registro fotográfico, incluindo as espécies de interesse. Os dados gerados por esta atividade deverão ser apresentados juntamente com os relatórios técnicos.

12.8.5 Quantificação, triagem e identificação das espécies resgatadas

Uma base de apoio será montada na margem direita do rio Oiapoque, o mais próximo possível da área de enseadeira. Vale ressaltar que, durante o armazenamento temporário dos peixes na referida caixa d'água, deverá ser avaliada a qualidade da água armazenada (principalmente em termos de oxigenação, pH, turbidez e temperatura, com uso de sonda multiparamêtros ou aparelhagem específica para cada parâmetro), a capacidade de suporte de espécimes recebidos, assim como, deverá ser monitorada as condições físicas e de saúde dos peixes. Neste momento, caso seja observado algum fator de risco, os peixes presentes na caixa d'água deverão ser imediatamente encaminhados para área de soltura, de forma a garantir uma boa saúde e integridade física dos mesmos.

Serão anotadas em fichas de campo algumas informações, como: data do resgate, horários de resgate e de soltura, condições do tempo, qualidade da água da caixa d'água (dados físico-químicos), nome da espécie, número de indivíduos, condições físicas do animal, destinação (descarte, aproveitamento científico ou soltura), local de soltura (com coordenadas geográficas) e observações gerais.

Para o caso de peixes que eventualmente vierem a óbito ou que sejam necessários serem eutanasiados, serão anotados também os seus dados biométricos, como: peso, comprimento padrão, dados de marcação e de coleta.

Caso ocorra alguma eventual morte de peixe, parte dos espécimes deverão ser fixados em formol 10% e preservado em álcool 70% para posterior tombamento em coleções científicas de centros de pesquisas, estabelecidas na fase de planejamento, e os demais deverão ser analisados quanto seus traços funcionais (reprodução, alimentação, biomassa). Caso haja peixes de espécies de interesse científico ou com dificuldades de identificação, os mesmos serão devidamente eutanasiados, de acordo com a Resolução nº 1.000 do Conselho Federal e Medicina Veterinária - CFMV (2012) e mediante cota estabelecida em autorização expedida pelo IBAMA, sendo posteriormente preparados para serem tombados em coleções científicas específicas. Tais procedimentos estão de acordo com a Resolução Nº 301, de 8 de dezembro de 2012 do Conselho Federal de Biologia.

12.8.6 Soltura dos espécimes resgatados

Após o acúmulo de uma quantidade apropriada de peixe na caixa d'água e a respectiva anotação de dados, a mesma será transportada na caçamba de um caminhão, ou caminhonete, até a margem direita do rio Oiapoque, a jusante da área de enseadeira e demais áreas de implantação da PCH. Em seguida, os peixes da caixa d'água serão transferidos para caixas de plástico (de aproximadamente 100 litros) com alças laterais, através das quais serão levados até o leito principal do rio, onde, com o auxílio de uma calha de despejo, os mesmos serão devolvidos em segurança ao seu habitat. Antes de realizar cada soltura, as temperaturas da água na caixa e no local de soltura serão verificadas. Quando a diferença das temperaturas for superior a 2°C, será realizada a mistura da água do rio com a água da caixa, gradualmente, até que as temperaturas se igualem, para impedir o choque térmico. Esse procedimento será controlado através de uma bomba de sucção de água.

Tabela 12-1 - Localização geográfica do ponto de soltura da ictiofauna, na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Ponto de Soltura | Local | Coordenadas (UTM SIRGAS 2000) | |
|------------------|--|-------------------------------|-----------|
| | | Y (m N) | X (m E) |
| P1 | Rio Oiapoque à jusante das estruturas da PCH | 420658.73 | 403524.01 |

12.9 UTILIZAÇÃO DE BARREIRAS COMO ESTRATÉGIAS NA PROTEÇÃO DA ICTIOFAUNA (JUSANTE – MONTANTE)

Para reduzir a mortalidade de peixes em turbinas, os principais tipos de tecnologias presentes são as barreiras físicas e os dispositivos para direcionamento, que podem ser estruturais ou comportamentais (OTA, 1995). As barreiras físicas são constituídas essencialmente por telas (metálicas ou plásticas) e são consideradas o método mais efetivo e confiável para evitar a entrada de peixes nas tomadas d'água (CARNEIRO-JR, 2008). Já as barreiras comportamentais utilizam a rejeição dos peixes aos diversos estímulos externos como um meio de protegê-los das tomadas d'água. Conforme Boubée & Haro (2003) os tipos mais comuns são luzes, som, campos elétricos, cortinas de bolhas e/ou combinações deles.

Como estratégia de proteção aos peixes na entrada das turbinas e do canal de adução, serão consideradas as barreiras de proteção física (grades com telas metálicas) e barreiras comportamentais (bolhas, elétricas e luz). Segundo Carneiro-Jr (2000) e Silva et al., (2009) as barreiras comportamentais bolhas e elétricas são indicadas como as soluções mais promissoras para reduzir ou impedir a entrada de peixes em tubos de sucção de turbinas. Acredita-se que as barreiras comportamentais possam oferecer soluções razoavelmente eficazes, sem interferências na operação da usina, que poderiam ser utilizadas como método complementar as barreiras físicas.

Para um possível aprisionamento de peixes, como barreira física será utilizada uma grade de 70 mm que impede a passagem de peixes maiores. Sendo que a montante será instalada uma grade na tomada d'água com barras verticais de 1,25 cm de espessura e 8 cm de espaçamento entre elas, e a jusante serão consideradas duas grades. Nesse contexto, as turbinas são dotadas de grades de proteção (barras verticais de aço com espaçamento livre de 70mm entre barras) que impedem a entrada de peixes maiores.

Como medida mitigadora e auxiliar à barreira protetiva supracitada, serão utilizadas barreiras comportamentais (mistas). Sendo que, nas proximidades da entrada das turbinas, será instalada uma barreira elétrica associada a barreira de bolhas. A utilização deste tipo de barreira torna-se interessante e tecnicamente viável, pois esta não representa uma barreira física no sistema, não afetando assim o comportamento do conjunto hidrogerador, além da elevada eficiência se comparada a outras barreiras comportamentais. E com o intuito de obter os melhores resultados, a barreira comportamental elétrica será associada à barreira de bolhas, visto que a associação da barreira elétrica com alguma outra barreira comportamental que proporcione uma percepção visual como por exemplo a barreira de bolhas, pode elevar ainda mais a eficiência do sistema, pois neste caso o peixe associa as bolhas com o choque elétrico e passa a evitar o local onde as bolhas existem. Para a área do canal de adução a barreira comportamental também será do tipo mista, sendo

a barreira de bolhas associada a luz (SILVA, 2010; Lopes, Silva, & Martinez, 2008; Silva, Lopes, & Martinez, 2009). É importante ressaltar que ao longo da fase de implantação, a indicação supracitada da barreira comportamental poderá passar por ajustes, baseados no banco de dados do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, visando a melhor eficiência e proteção da ictiofauna a longo prazo.

Devido às inúmeras variáveis envolvidas na morte de peixes em hidrelétricas, não existe uma solução única para a sua mitigação. Devendo assim, utilizar diversos métodos para atingir maior eficiência na proteção da ictiofauna. A utilização de qualquer dispositivo que vise a mitigação da morte de peixes deve ser balizada por um estudo minucioso quanto à sua eficiência/eficácia (SILVA, 2010).

12.10 MONITORAMENTO PRÉVIO PARA AVALIAÇÃO DE RISCO DE MORTE DE PEIXE (MARF)

A execução do Monitoramento Prévio para Avaliação de Risco de Morte de Peixes (MARF) tem como objetivo avaliar a abundância de peixes o mais próximo possível dos locais de manobra da usina durante o período de comissionamento das unidades geradoras, poucos dias antes da execução destas atividades para análise do risco de morte de peixes e tomada de decisão quanto à sua realização.

A MARF seguirá o proposto por LOURES *et al.* (2016) – Avaliação de Risco de Morte de Peixes em Usinas Hidrelétricas. Será realizada uma avaliação dos riscos das manobras para os peixes por meio de monitoramentos prévios à sua realização, para determinar a abundância e biomassa de peixes e as condições ambientais nas proximidades da PCH Salto Cafesoca.

Estas informações, além de compor um banco de dados de monitoramento para o empreendimento, subsidiarão ações preventivas relativas à segurança ambiental nas manobras executadas. Aspectos da biologia das espécies de peixes mais afetadas pelas manobras também serão avaliados para auxiliar no entendimento dos motivos que levam essas espécies a se concentrarem nas imediações das usinas e suas relações com esse ambiente.

Identificação das manobras de maior risco

É importante identificar as principais manobras que impactam os peixes para que medidas específicas sejam adotadas minimizando, assim, o risco de acidentes ambientais. Segundo Loures *et al.*, (2016), a drenagem (esgotamento) e a partida de máquina são as manobras que mais causam impacto sobre a ictiofauna. Sendo assim, é de grande importante a realização do MARF antes da realização dessas manobras.

Identificação das épocas do ano de maior risco para a ictiofauna e as possíveis espécies mais atingidas

Com os dados obtidos durante a realização do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na PCH Salto Cafesoca, que será realizado trimestralmente, será possível indicar os meses de maior risco, que correspondem a uma maior biomassa de peixes registrados. Embora estudos realizados indiquem que, possivelmente, os meses de novembro a abril (período de piracema) sejam os meses de maior risco, esta informação será aferida através dos dados de monitoramento. De toda forma, conforme indicado pelo IBAMA no Parecer nº 7316910/2020, neste período não poderão ser realizadas atividades e testes de comissionamento.

Com estas informações, será definido um calendário de manobras, evitando a realização de atividades durante o período de maior concentração de peixes. Os dados de monitoramento também serão utilizados como subsídio para identificar quais as espécies mais impactadas com a operação da PCH Salto Cafesoca, servindo de base para orientar o desenvolvimento da melhor metodologia a ser aplicada no monitoramento prévio à manobra de risco.

Criação e implantação de uma instrução de trabalho (IT)

Com a obtenção de um banco de dados gerados a partir do Monitoramento de Ictiofauna por pelo menos um ciclo sazonal, será desenvolvida uma instrução de trabalho (IT) específica para disciplinar as atividades de manobras para comissionamento das unidades geradoras em relação aos cuidados a serem tomados para a proteção da Ictiofauna.

A implantação desta IT permitirá que as equipes de operação, manutenção e meio ambiente ligadas às manutenções e operações de risco da usina tenham um direcionamento das atividades a serem realizadas durante as operações.

Na IT serão determinadas as responsabilidades e autoridades antes, durante e após as manobras realizadas, e contemplarão, também, o planejamento destas manobras, levando em conta os aspectos de engenharia, bem como aspectos ambientais. Igualmente, será criado um índice de segurança ambiental e um formulário que será aplicado como uma lista de checagem ambiental baseado na faixa de risco (baixo, médio, alto e muito alto) determinado pelos valores de CPUE, antes da realização das manobras. Neste documento deverá constar a obrigatoriedade de comunicação prévia das manobras a serem realizadas aos órgãos ambientais, como também a obrigatoriedade de cumprir todos os requisitos listados pela instrução de serviço antes de qualquer manobra programada a ser realizada.

Amostragem da Ictiofauna

Durante a fase de operação da PCH será realizada avaliação prévia de risco de morte da Ictiofauna baseada na quantidade de peixes existentes nas proximidades dos locais das manobras para comissionamento. Nesse sentido, serão realizadas coletas de peixes buscando relacionar a quantidade de peixes coletada antes da realização de determinada manobra com o risco potencial da mesma.

O monitoramento prévio será realizado por uma equipe especializada de biólogos aproximadamente três dias antes da manobra programada. Caso essa ocorra imediatamente após os finais de semana e feriados, ou em situações excepcionais, a data da coleta deverá ser analisada considerando os aspectos de engenharia e ambiental. O monitoramento será sempre realizado na data mais próxima da manobra.

Para a amostragem dos peixes, serão utilizados como material de pesca, redes e tarrafas de forma padronizada. As redes serão armadas ao final da tarde e retiradas na manhã do dia seguinte, ficando expostas por cerca de 14 horas. Será armada uma bateria de rede por ponto de amostragem, com malhas de 20, 25, 35, 55 mm entre nós opostos. A pesca com tarrafa será padronizada por 10 lances, realizada no período matutino e vespertino.

Os peixes coletados serão identificados, sendo determinados os dados biométricos de comprimento total e padrão e peso corporal. Espécies de interesse migradoras ou comumente envolvidas em acidentes ambientais serão fixadas e analisadas quanto conteúdo estomacal e análise de gônadas para determinação do estágio reprodutivo.

Medição de parâmetros limnológicos e hidrológicos

Durante a realização do monitoramento prévio às manobras, serão obtidos dados operacionais (vazão, volume) e de qualidade da água (oxigênio dissolvido, temperatura, transparência da água). Os dados de qualidade da água serão registrados pela equipe do monitoramento prévio por uma sonda multiparâmetros. A transparência será medida com o uso do disco de Secchi em local sem escoamento perceptível da água e contra o sol (ESTEVES, 2011), no período da manhã.

Pontos de Coleta

Para a realização deste monitoramento prévio às manobras, foram determinados oito (08) pontos de monitoramentos (Tabela 12-2), sendo seis pontos localizados a jusante e um ponto localizado a montante. A maior quantidade de pontos a jusante é atribuída ao maior risco de morte de peixes nesse trecho.

Tabela 12-2. Localização geográfica das estações de amostragem do monitoramento prévio da ictiofauna, na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Estação de Amostragem Aquática | Local | Ponto Amostral | Coordenadas (UTM SIRGAS 2000) | |
|--------------------------------|---|----------------|-------------------------------|-----------|
| | | | Y (m N) | X (m E) |
| MON 01 | Rio Oiapoque à montante das estruturas da PCH | P1 | 420304.59 | 402387.30 |
| JUS 01 | Rio Oiapoque à jusante das estruturas da PCH | P2 | 420111.00 | 402706.00 |
| | | P3 | 420018.69 | 402705.96 |
| | | P4 | 419945.84 | 402773.43 |
| | | P5 | 419931.94 | 402858.25 |
| | | P6 | 420083.44 | 402743.04 |
| | | P7 | 420135.59 | 402799.85 |
| | | P8 | 420372.04 | 402795.15 |

Esforço amostral

O esforço amostral será definido por meio de captura por unidade de esforço (CPUE n e b), a ser analisada separadamente para os exemplares capturados por rede de espera (CPUE_r) e exemplares capturados por tarrafa (CPUE_t). Para os peixes capturados com redes, será utilizado a seguinte fórmula para calcular a CPUE_r:

Para os peixes capturados com redes, será utilizado a seguinte fórmula para calcular a CPUE_r:

$$CPUE_r = \sum_{i=1}^8 \left(100x \frac{N_i}{EP_i} \right)$$

Onde:

N_i = número de peixes capturados na rede malha i;

P_i = esforço de pesca (em 100 m₂) da bateria de rede de i.

Para os peixes capturados com tarrafa, a $CPUE_t$ será calculada pela fórmula:

$$CPUE_t = \frac{N_t}{EP_t}$$

Onde:

N_t = número de peixes capturados na tarrafa;

EP_t = esforço de pesca (número de lances) da tarrafa.

Análise dos dados

De acordo com LOURES *et al.* (2016) quanto maiores os valores de CPUE, maiores serão os valores de biomassa resgatada das Unidades Geradoras. Neste sentido, os resultados encontrados pela CPUE indicarão uma faixa de risco para realização das manobras, sendo determinadas quatro faixas de risco (baixo, médio, alto e muito alto) de realização de drenagem.

Os valores serão determinados após pelo menos um ano de monitoramentos, pois os patamares para cada faixa só poderão ser indicados em função dos resultados do próprio local. Dessa forma, será possível prever, antes da realização da drenagem (esgotamento) das unidades geradoras e com certo grau de segurança, a biomassa a ser resgatada. Quanto mais dados de CPUE do monitoramento prévio e da biomassa resgatada houver, mais precisos serão os limites das faixas de risco e mais segura será a previsão.

A partir das faixas de risco serão indicadas recomendações e providências a executar, quais sejam:

- Risco baixo: recomenda-se a manobra;
- Risco médio: recomenda-se a manobra, mas sugere-se avaliar cuidadosamente o planejamento da atividade;
- Risco alto: recomenda-se a manobra somente se ela não puder ser adiada (segundo avaliação de engenharia). Sugere-se avaliar cuidadosamente o planejamento da manobra e ter duas equipes de acompanhamento da manobra e resgate para o caso de prolongamento das atividades;
- Risco muito alto: não se recomenda a manobra.

Todas as informações da execução do Monitoramento Prévio para Avaliação de Risco de Morte de Peixes constarão na Instrução de Trabalho (IT) que será criada durante a fase de implantação.

Comunicação de resultados e tomada de decisão

Ao término da campanha de coleta, será realizada uma reunião entre as equipes de engenharia e meio ambiente, para discussão dos resultados de análise de risco de morte aos peixes e recomendação sobre a realização da manobra.

Na impossibilidade de reunir os responsáveis em cada área, os resultados e recomendações serão encaminhados por e-mail com a antecedência necessária para uma tomada de decisão segura. Além disso, está prevista também a elaboração de um relatório completo com os dados do monitoramento prévio e do resgate de peixes da drenagem (esgotamento), que também será enviado aos representantes das áreas envolvidas na realização da manobra.

12.11 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Resgate da Ictiofauna deve ser inter-relacionado com os seguintes programas:

- Plano Ambiental da Construção (PAC)
- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna – ações de proteção da fauna terrestre nas áreas de supressão da vegetação;
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água;
- Programa de Educação Ambiental.

12.12 ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

As atividades de resgate e salvamento da Ictiofauna serão realizadas mediante Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Material Biológico emitida pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e seguirão as recomendações da Instrução Normativa – IN IBAMA nº 8, de 14 de julho de 2017 que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.

Além dessa IN, serão consideradas as seguintes normas e aspectos legais:

- Decreto Legislativo nº 58.054, de 23 de março de 1966 - Promulga a convenção para a proteção da fauna, flora e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27 de fevereiro de 1940;
- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis nos 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988, 9.111/1975 e 9.605/1998;
- Decreto Federal nº 97.633, de 10 de abril de 1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna;
- Portaria IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989 - Reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA nos 45-N/1992, 62/1997, 28/1998, Instrução Normativa MMA 03/2003 e Instrução Normativa 05/2004);
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000 - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;

- Instrução Normativa IBAMA nº 119, de 11 de outubro de 2006 - Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa Ibama nº 146, de 10 de janeiro de 2007 - que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.
- Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008 - Instituir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais.
- Resolução do Conselho Federal de Biologia nº 301, de 08 de dezembro de 2012 - Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados *in situ* e *ex situ*.
- Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012 do Conselho Federal de Medicina Veterinária que dispõe sobre Procedimentos e métodos de eutanásia em animais.

12.13 RECURSOS NECESSÁRIOS

12.13.1 Recursos humanos

Para execução do programa, serão selecionados profissionais com experiência comprovada em resgates de peixe. Será necessário um coordenador técnico de nível superior sênior, com no mínimo seis anos de experiência comprovada em monitoramento e/ou resgate da ictiofauna em empreendimentos hidrelétricos. A equipe de campo deverá ser coordenada por um técnico de nível superior, também com experiência comprovada em monitoramento e/ou resgate da fauna íctica, e uma equipe entre 8 a 10 auxiliares (pescadores). Durante as atividades de resgate, a equipe de campo será dividida em pelo menos três equipes, sendo uma responsável pelo resgate dos peixes, uma equipe que atuará na base de apoio e identificação dos peixes e outra responsável pela soltura dos peixes a jusante da área de resgate. A equipe de campo poderá ser reduzida quanto ao número de auxiliares de acordo com o resgate a ser realizado.

12.13.2 Recursos materiais

Os materiais e equipamentos a serem utilizados durante as atividades de resgate e salvamento da ictiofauna serão melhor detalhados no Plano de Trabalho para Autorização de Resgate a ser elaborado na fase de Planejamento das atividades, porém, destaca-se que cada equipe deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Equipamentos de proteção individual -uniformes, botas, capas de chuva, capacete, coletes salva-vidas, chapéus ou bonés, luvas de raspa de couro, materiais de primeiros socorros, repelentes contra insetos e protetor solar;

- Equipamentos de contenção física, captura e manejo - puçás (malha 0,2 mm), redes de arrasto (malha 5,0mm), tarrafas (diversos tamanhos), baldes de plástico com alças (aproximadamente 20 litros), bombonas tipo Milkan, caixas d'água de 500 litros, caixas de isopor de 100 litros para armazenamento e preservação dos peixes que eventualmente cheguem a óbito, caixas de plástico com alças laterais para transporte de peixes vivos (de aproximadamente 100 litros), calha para despejo dos peixes no local de soltura, sacos e potes plásticos, luvas de raspa de couro;
- Veículo com capacidade de transportar a caixa d'água de 500 litros;
- Materiais de campo (GPS, máquina fotográfica digital, fitas adesivas, caneta permanente, lanterna, pilhas, baterias e prancheta);
- Materiais para biometria (rotulador, fita métrica, balança digital, pesolas, ictiômetros, régua e paquímetro);
- Equipamentos para medição de qualidade de água *in situ*, como pHmetro, termohigrômetro, oxímetro;
- Equipamentos para oxigenação da água (aeradores mecânicos/ cilindro de oxigênio/ recargas de cilindros);
- Materiais para preparação dos indivíduos que porventura venham a óbito ou que tenham sido eutanasiados (gelo em barras, máscaras de procedimento, luvas descartáveis, seringas, agulhas, papel absorvente, álcool, formol);
- Materiais de escritório (lápiz, borracha, canetas, cadernetas e fichas de campo).

12.14 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

- Instituições de ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras;
- Órgão ambiental licenciador do empreendimento, que receberá sistematicamente o resultado das atividades previstas no âmbito deste Programa.

12.15 CRONOGRAMA

As atividades integrantes do Programa de Resgate da Ictiofauna ocorrerão durante as fases de instalação e operação da PCH Salto Cafesoca, iniciando durante formação da enseadeira, sendo que estas atividades apenas terão início após a emissão da Autorização para Resgate de Fauna pelo órgão ambiental competente (Tabela 12-3). O esperado é que o desvio do rio e formação das enseadeiras ocorrera a partir do mês 3, preferencialmente adequando o calendário de início para que haja a coincidência deste período de obras com o início do período de estiagem. As atividades de resgate na fase de operação ocorrerão sempre que houver necessidade de parada de máquina. Serão encaminhados relatórios técnicos após cada atividade como desvio do rio, comissionamento, manutenção de máquinas ou qualquer outra que envolva a execução de resgate com a avaliação do desempenho da atividade. Como também será encaminhado um cronograma para o órgão licenciador, com antecedência de 60 dias para o início das atividades de resgate.

Tabela 12-3 - Cronograma durante a fase de implantação e operação do empreendimento.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE RESGATE DE ICTIOFAUNA DA FASE DE INSTALAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtenção da Autorização para Resgate de Fauna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planejamento de Execução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização da equipe e materiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Orientação da equipe envolvida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avaliação preliminar das áreas de resgate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resgate, triagem e soltura dos peixes na ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento do resgate na ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório final consolidado do resgate na ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resgate, triagem e soltura dos peixes (Parada de Máquina) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios de acompanhamento (Parada de Máquina) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório final consolidado (Parada de Máquina) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

12.16 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Segue abaixo a descrição da equipe técnica responsável pela elaboração do Programa de Resgate da Ictiofauna.

| Profissional | Formação/registro profissional | Atuação |
|------------------------------|---|-----------------|
| Michael Dave Cançado Goulart | Biólogo, MSc; CRBio: 37.046/4-D; CTF: 1619002 | Diretor Técnico |
| Ruahna Thayná Nascimento | Bióloga, MSc; CRBio: Crbio 70710/04-D CTF: 4711064 | Elaboração |
| Rafael Santos de Azevedo | Biólogo, Dr; CRBio: 65746/02; CTF: 2978596 | Revisão |
| Bruno Damasceno Cordeiro | Cientista Ambiental, MSc; CRQ: 032053969; CTF: 7097339 | Revisão |

12.17 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, F.R.; Prado I.G.; Loures R.C.; Godinho, A.L. (2012) Evaluation of techniques to protect tailrace fishes during turbine maneuvers at Três Marias Dam, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 10, 723-730.

Junho, R.A.C. (2008) “*Migrações ascendentes de peixes neotropicais e hidrelétricas: proteção a jusante de turbinas e vertedouros e sistemas de transposição*”. Tese de doutorado em engenharia hidráulica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Loures, R.C.; Schmidt, N.J.P., Silva R.J., Joncew, I; Dias J.S; Pontelo, E.G.G. (2016) *Recomendações para proteção de peixes em novos empreendimentos hidrelétricos*. in: Loures R.C. & Godinho, A.L. (orgs.) Avaliação de Risco de Morte de Peixes em Usinas Hidrelétricas. Belo horizonte: companhia energética de Minas Gerais, série Peixe Vivo, 5, 273-295 pp.

Porto, A.A.C. (2017) “*Avaliação da eficiência de tecnologias de proteção da ictiofauna em empreendimentos hidrelétricos – O caso da UHE Retiro Baixo*”. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte

SUMÁRIO

| | | |
|--------|--|----|
| 13 | PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA..... | 4 |
| 13.1 | JUSTIFICATIVA..... | 4 |
| 13.2 | ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS..... | 4 |
| 13.3 | OBJETIVOS..... | 6 |
| 13.3.1 | <i>Metas</i> | 7 |
| 13.3.2 | <i>Indicadores</i> | 7 |
| 13.3.3 | <i>Público-alvo</i> | 8 |
| 13.3.4 | <i>Método e descrição das atividades</i> | 8 |
| 13.3.5 | <i>Equipe técnica e recursos materiais</i> | 22 |
| 13.3.6 | <i>Responsáveis técnicos</i> | 23 |
| 13.3.7 | <i>Inter-relação com outros programas</i> | 23 |
| 13.3.8 | <i>Cronograma</i> | 24 |
| 13.3.9 | <i>Bibliografia</i> | 26 |
| 13.4 | ANEXOS..... | 28 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 13-1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DA ORNITOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA..... | 8 |
| TABELA 13-2. ESFORÇO AMOSTRAL POR MÉTODO EM CADA UMA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM REFERENTE AO MONITORAMENTO DA ORNITOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA. | 10 |
| TABELA 13-3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA..... | 13 |
| TABELA 13-4. ESFORÇO AMOSTRAL POR MÉTODO EM CADA UMA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM REFERENTE AO MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA..... | 15 |
| TABELA 13-5. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DA MIRMECOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA..... | 19 |
| TABELA 13-6. ESFORÇO AMOSTRAL POR MÉTODO EM CADA UMA DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM REFERENTE AO MONITORAMENTO DA MIRMECOFAUNA, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA. | 20 |
| TABELA 13-7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA..... | 25 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| GRÁFICO 13-1. COMPORTAMENTO DAS VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DO RIO OIAPOQUE. | 24 |
|---|----|

13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

13.1 JUSTIFICATIVA

De forma geral, a implantação da PCH Salto Cafesoca poderá causar impactos à fauna terrestre relacionados à alteração do habitat, que gera a perda ou modificação e fragmentação da cobertura vegetal. Além disso pode-se citar outras interferências às comunidades faunísticas como a sua perturbação por ruídos, aumento do risco de atropelamentos, acidentes e afugentamento de animais da área, aumento da caça (atividade cinegética), captura (xerimbabo) de alguns espécimes e morte de animais mistificados (como exemplo as serpentes não peçonhentas e os sapos), devido ao incremento da densidade populacional humana durante a instalação do mesmo.

Diante este cenário, o Programa de Monitoramento da Fauna é uma ferramenta imprescindível para levantar informações sobre a estrutura das comunidades de espécies existentes na área antes, durante e após as obras, possibilitando, desta forma, realizar avaliações mais acuradas sobre as possíveis interferências da implantação da ETC sobre a fauna local e seus habitats, bem como levantar informações que visam subsidiar a elaboração de estratégias que minimizem os possíveis impactos negativos causados.

Será realizado o monitoramento daqueles grupos inventariados por dados primários e mais sensíveis aos impactos acarretados pela implantação: a ornitofauna (aves), a herpetofauna (anfíbios e répteis) e a mirmecofauna (formigas), sendo que esta última foi aqui elencada para ser monitorada como grupo bioindicador da qualidade ambiental da área de estudo.

13.2 ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

As atividades de monitoramento da fauna serão realizadas mediante autorização de coleta e transporte emitidas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e seguirá as recomendações da Instrução Normativa nº 8 de 14 de julho de 2017 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e à Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012 do Conselho Federal de Medicina Veterinária, que estabelecem os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental, bem como os procedimentos necessários para manejo e eutanásia dos animais capturados.

Além desta instrução normativa, serão consideradas as seguintes normas e aspectos legais:

- Decreto Legislativo nº 58.054, de 23 de março de 1966 - Promulga a convenção para a proteção da fauna, flora e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27 de fevereiro de 1940;
- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis nos 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988, 9.111/1975 e 9.605/1998;
- Decreto Federal nº 97.633, de 10 de abril de 1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna;

- Portaria IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989 - Reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA nos 45-N/1992, 62/1997, 28/1998, Instrução Normativa MMA 03/2003 e Instrução Normativa 05/2004);
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000 - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;
- Instrução Normativa IBAMA nº 119, de 11 de outubro de 2006 - Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa Ibama nº 146, de 10 de janeiro de 2007 - que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.
- Instrução Normativa Ibama nº 08, de 14 de julho de 2017 - que estabelece os procedimentos para solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal; Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008 - Instituir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais.
- Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008 - Instituir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais.
- Resolução do Conselho Federal de Biologia nº 301, de 08 de dezembro de 2012 - Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados *in situ* e *ex situ*.

13.3 OBJETIVOS

- Geral

O Programa de Monitoramento da Fauna tem como objetivo principal avaliar a influência da implantação do empreendimento PCH Salto Cafesoca nas populações da fauna silvestre local, ou seja, monitorar as populações das espécies da fauna terrestre (herpetofauna, ornitofauna e mirmecofauna), e assim avaliar a influência dos impactos possivelmente gerados pela implantação do empreendimento, fornecendo subsídios para proposição de medidas mitigadoras e de manejo, a médio e longo prazo.

- Específicos
 - Monitoramento da fauna local (herpetofauna, ornitofauna e mirmecofauna), nas mesmas estações amostradas durante a fase de diagnóstico;
 - Identificação e listagem, a partir de dados primários coletados em campo, das espécies registradas na área de influência do empreendimento;
 - Caracterização das comunidades faunísticas de cada estação de amostragem e comparação das mesmas entre si com base na composição, riqueza, abundância, equitabilidade e diversidade de espécies;
 - Apresentação das informações disponíveis na literatura quanto à biologia e ecologia das espécies registradas na área de estudo, tais como distribuição geográfica, hábitos alimentares, habitat preferencial e período de atividade;
 - Avaliação do esforço amostral despendido na caracterização das comunidades da fauna (herpetofauna, ornitofauna e mirmecofauna) através de curvas de acumulação de espécies observadas e estimadas para a área do empreendimento;
 - A partir do momento que houver campanhas anteriores, apresentação da eficiência do programa de monitoramento da fauna (herpetofauna, ornitofauna e mirmecofauna) através da construção de curvas de acumulação de espécies observadas e estimadas para a área de influências do empreendimento, utilizando os dados consolidados;
 - Avaliação da flutuação da riqueza, abundância e composição de espécies entre as campanhas (sazonais) de monitoramento, considerando inclusive os dados primários obtidos na fase de diagnóstico;
 - Identificação das espécies mais suscetíveis às alterações ambientais, destacando as espécies constantes nas listas oficiais de fauna ameaçada (lista nacional e internacional e estadual, se houver), as endêmicas, as consideradas raras e as não descritas previamente para a área de estudo ou pela ciência;
 - Apresentação das espécies indicadoras de qualidade ambiental, assim como as de importância econômica e cinegética;

- Destaque das espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico;
- Apresentação das espécies de aves migratórias registradas na área de estudo e suas respectivas rotas;
- Sugestão de medidas de manejo e mitigadoras, caso sejam evidenciadas pelo programa de monitoramento, interferências significativas, acarretadas pela implantação da PCH à fauna (herpetofauna, ornitofauna e mirmecofauna) local.

13.3.1 Metas

- Amostrar 100% das estações de amostragem previstas;
- Realizar 100% das campanhas de campo previstas no escopo do programa;
- Entregar 100% dos relatórios previstos, apresentando os dados acumulados das campanhas anteriores;
- Identificar e listar 100% dos espécimes (riqueza e abundância) registrados durante o monitoramento da fauna;
- Avaliar a variação na distribuição, abundância e composição de espécies da fauna dentre 100% das campanhas (sazonais) de monitoramento realizadas, considerando também os dados obtidos no diagnóstico;
- Propor medidas mitigadoras para 100% dos impactos diretos causados à fauna, possivelmente levantados ao longo da execução do programa de monitoramento.

13.3.2 Indicadores

- Razão do número de estações amostradas pelo número de estações de amostragem previstas;
- Razão do número de campanhas realizadas pelo número de campanhas de campo previstas;
- Razão do número de relatórios entregues pelo número de relatórios previstos pelo escopo do programa;
- Razão entre o número de espécimes identificados e número de espécimes registrados durante o monitoramento da fauna;
- Caso seja observada alteração no comportamento da diversidade dos animais, apresentação de medidas mitigatórias propostas para os impactos causados à fauna, na área de influência do empreendimento.
- Apresentação numérica da distribuição, abundância e composição de espécies da entre as campanhas (sazonais) de monitoramento realizadas, considerando também os dados obtidos no diagnóstico.

13.3.3 Público-alvo

- Instituições de ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras;
- População lindeira e afetada;
- Profissionais envolvidos com a implantação do Programa de Monitoramento da Fauna e
- Órgão ambiental licenciador do empreendimento, que receberá sistematicamente o resultado das atividades previstas no âmbito deste Programa.

13.3.4 Método e descrição das atividades

13.3.4.1 Ornitofauna

i. Estações de amostragem

Para a amostragem da ornitofauna, serão amostradas 4 estações, à margem direita do Rio Oiapoque. Para melhor avaliar a interferência da implantação do empreendimento na comunidade faunística na área ou não, serão amostradas as mesmas estações utilizadas no diagnóstico da fauna (RAS) (Tabela 13-1 e Mapa 1 no Anexo I).

Tabela 13-1. Localização geográfica das estações de amostragem da ornitofauna, na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Região de Amostragem | Estação de Amostragem | Coordenadas (SIRGAS 2000) | |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|
| | | Lat | Long |
| Oiapoque (AP) | EAO - 1 | 3.793.503 | -51.870.679 |
| | EAO - 2 | 3.794.595 | -51.875.960 |
| | EAO - 3 | 3.800.198 | -51.876.399 |
| | EAO - 4 | 3.798.538 | -51.882.059 |

EAO = Estação de amostragem para monitoramento da ornitofauna.

ii. Cronograma de atividades

Será realizado o total de cinco campanhas de amostragens durante a fase de implantação, sendo a primeira executada na fase de pré-instalação e as demais campanhas executadas durante todo o período de instalação do empreendimento. As campanhas deverão obedecer às vazões do Rio Oiapoque.

- Campanha 1 - Enchente: março de 2021;
- Campanha 2 - Vazante: agosto de 2021;
- Campanha 3 - Seca: novembro de 2021;
- Campanha 4 - Enchente: fevereiro de 2022;
- Campanha 5 - Cheia: maio de 2022.

O monitoramento deverá ser continuamente executado por, no mínimo, um ano hidrológico (quatro campanhas abarcando enchente, cheia, vazante e seca) durante a operação do empreendimento. Após esse período, com os resultados comparativos, o Ibama deverá avaliar a necessidade de continuidade do estudo. Isso se faz importante para que se possa avaliar a temporalidade e magnitude dos possíveis impactos.

iii. Método de amostragem

Para melhor monitoramento e avaliação da interferência da implantação do empreendimento na comunidade faunística na área ou não, também serão considerados os mesmos procedimentos metodológicos e esforços amostrais utilizados no diagnóstico faunístico (RAS). As amostragens serão realizadas por meio de captura com redes de neblina e por meio da Lista de Mackinnon, focando especialmente nas aves de sub-bosque.

- Redes de Neblina

Apesar de ser um método bastante seletivo, seu emprego é útil para amostragem das aves que ocorrem em sub-bosque florestal, especialmente os passeriformes (LOISELLE & BLAKE, 1993). Esse procedimento ainda diminui a chance de erro na identificação das espécies (KARR, 1981), além de ser importante para o monitoramento de populações, ajudando a acessar informações sobre abundância relativa, tamanho populacional e demografia.

Em cada uma das quatro estações de amostragem, deverão ser utilizadas 12 redes de neblina de 12 metros de comprimento x 2,5 metros de altura e malha de 30 mm, totalizando 30m² para cada rede. As redes serão dispostas em linha e permanecerão abertas durante cinco horas no período matutino (aproximadamente entre às 06h00min e às 11h00min), por dois dias consecutivos em cada estação, sendo revisadas a cada 40 minutos. Deste modo, o esforço amostral será de 3.600 m² de rede*hora (=30m² por rede * 12 redes * 5 horas * 2 dias) por estação de amostragem e 14.400 m² de rede*hora (=30m² por rede * 12 redes * 5 horas * 2 dias * 4 estações) por campanha de monitoramento.

- Busca ativa em transectos (Listas de Mackinnon)

Este é um método bastante usual para amostragem da Ornitofauna, que possui como vantagens o baixo custo operacional e a detecção de um grande número de espécies em períodos de amostragem reduzidos. É indicado dado a sua flexibilidade quanto ao período de amostragem, permitindo a coleta de dados na área durante todas as horas do dia, ao contrário dos outros métodos, como redes de neblina, que são mais eficientes para as aves durante as primeiras horas do dia.

Para levantamento da avifauna em campo serão realizados censos quantitativos, através do método de listas de MacKinnon (POULSEN et al., 1997) e embora MacKinnon tenha proposto listas de 20 espécies (MACKINNON, 1991), HERZOGH et al. (2002) propõem que sejam feitas listas de 10 espécies, o que aumenta o número de unidades amostrais para uma mesma área. Não obstante, fazendo-se listas de 10 espécies diminui o risco de uma mesma espécie ser marcada mais de uma vez em uma mesma lista (RIBON, 2010).

O levantamento por este método consistirá na elaboração de listas de 10 espécies diferentes de aves registradas, de modo que não contenha espécies iguais na mesma lista e tomando-se o cuidado de não incluir indivíduos já contados em listas anteriores; ou seja, cada lista só pode conter espécies diferentes entre si e indivíduos que ainda não foram contados. Nota-se que, independentemente de quantos indivíduos de cada espécie se veja ou se ouça, somente a informação sobre a presença ou ausência da espécie em cada lista é que será usada nas análises seguintes (RIBON, 2010). Após o preenchimento das 10 espécies na primeira lista inicia-se uma nova lista com mais 10 espécies e, assim, sucessivamente. No final do levantamento para obter a abundância relativa das espécies divide-se o número de listas que uma espécie esteve presente pelo número total de listas. Assume-se que quanto mais comum for uma espécie, mais vezes ela será ouvida ou visualizada (RIBON, 2010).

As amostragens ocorrerão por meio de transecções irregulares percorrendo trilhas nos diferentes ambientes das quatro estações de amostragem. Em cada uma das estações de amostragem será realizado, por dois dias, um transecto de 5 horas no período matutino, (aproximadamente entre 06h00min e 11h00min - período de maior atividade da maioria das espécies de aves). Deste modo, o esforço amostral será de 10 horas de busca (=5 horas * 2 dias) por estação de amostragem e 40 horas de busca (=5 horas * 2 dias * 4 estações), ao final de cada campanha de monitoramento.

- Encontros ocasionais

Consiste em todos os registros de espécies realizados fora dos métodos acima descritos. Serão considerados os espécimes coletados ocasionalmente durante o deslocamento nas vias de acesso para as estações, assim como os encontros comprovados por outros membros da equipe ou terceiros. Quando na área de estudo, esses registros serão utilizados para compor a lista de espécies e em análises qualitativas.

Tabela 13-2. Esforço amostral por método em cada uma das estações de amostragem referente ao monitoramento da ornitofauna, na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Região de Amostragem | Estação de Amostragem | Esforço por método | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | | Redes de Neblina | Listas de Mackinnon |
| Oiapoque (AP) | EAO - 1 | 120 horas*rede | 10 horas |
| | EAO - 2 | 120 horas*rede | 10 horas |
| | EAO - 3 | 120 horas*rede | 10 horas |
| | EAO - 4 | 120 horas*rede | 10 horas |
| | TOTAL | 480 horas*rede | 40 horas |

EAO = Estação de amostragem para monitoramento da ornitofauna.

- Triagem e coleta

Os indivíduos capturados serão identificados, submetidos a procedimentos biométricos padrões, fotografados e soltos em seguida no mesmo local da captura. A pesagem e biometria serão feitas com o uso de balanças com diferentes graduações (Pesola) e paquímetro digital.

Somente serão coletados exemplares de animais encontrados mortos ou das espécies que constituem novos registros para a região, assim como aquelas de difícil identificação ou com problemas taxonômicos. Havendo a necessidade de confirmação ou interesse científico, serão coletados no máximo quatro exemplares por espécie. A eutanásia seguirá as recomendações da Resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária nº 1.000/2012. Os espécimes coletados serão depositados em coleções científicas a serem definidas na fase de planejamento, conforme determina a legislação ambiental.

iv. Análise dos dados

Em um tópico específico de resultados, será apresentada uma tabela geral com as abundâncias relativas das espécies, que deverá ser estimado a partir do número de listas em que cada espécie ocorre (frequência nas listas). A partir daí, será obtido um índice de abundância relativa, denominado Índice de Frequência nas Listas (IFL), o qual será obtido dividindo-se o número de listas de 10 espécies em que ela ocorre pelo número total de listas obtidas. Assume-se que, quanto mais comum for uma espécie, mais vezes ela será ouvida ou visualizada, e estará presente em um número maior de listas e, conseqüentemente, maior será seu IFL (RIBON 2010).

Deverão ser informadas as abundâncias das aves, sua riqueza, diversidade e equitabilidade das estações amostrais e de toda a campanha. Através das variações dessas análises ao longo das campanhas, será possível avaliar a influência da implantação do empreendimento nas populações da fauna silvestre local e assim propor medidas mitigatórias.

A estrutura das comunidades deverá ser avaliada antes e após a instalação do empreendimento para avaliação do impacto da obra. Para isso, deverá ser realizada análise da distribuição da abundância de indivíduos (também no espaço e no tempo) (MAGURRAN 2011; PIANKA 1973). Desta forma, analisar as abundâncias das espécies antes e depois do empreendimento, deverá ser adotado o modelo de distribuição de abundância proposto por Whittaker (1960) que consiste na utilização do conjunto total dos valores de importância logaritimizados (de cada período amostrado), plotados contra uma classificação (rank) de abundância das espécies (KREBS 1999). Denominados também de plots ou diagramas de Whittaker, estes gráficos apresentam linhas que se ajustam aos pontos (abundâncias de cada espécie), constituindo o modelo da diversidade daquela localidade e do tempo amostrado. Os diagramas de Whittaker revelam qual é o padrão de distribuição dos indivíduos em determinada área (se ocorrem espécies dominantes, raras e ainda sobre a relação entre elas – ver Magurran 2004) e quando comparadas após a alteração do ambiente, revelam se a estrutura da comunidade foi alterada. As análises de distribuição de abundância são especialmente úteis e são amplamente utilizadas para espécies que possuem fidelidade de sítio para reprodução, como o caso de algumas aves.

Além da distribuição de abundância, deverá ser analisada a disponibilidade de habitats para reprodução de todas as espécies. Para isso, deverá ser realizada uma análise de componentes principais (PCA) para identificar os principais habitats associados à cada espécie registrada (LEGENDRE E LEGENDRE 1983). A PCA é uma análise de autovalores que permite reduzir a variação de uma matriz de dados originais multivariados, eliminando a sobreposição de valores, de forma que seja possível a escolha das variáveis mais representativas (LEGENDRE E LEGENDRE 1998). A PCA assume que as variáveis analisadas possuem relação linear entre elas

(MAGNUSSON E MOURÃO 2005) sendo possível interpretar através dos resultados quais espécies estão mais diretamente associadas a quais habitats.

Essa análise quando realizada antes e após um empreendimento permite que seja visualizada a alteração na estrutura da comunidade, permitindo medidas mitigatórias que evite danos à reprodução e forrageamento, por exemplo.

A partir de comparações entre réplicas temporais (campanhas) de cada unidade amostral (estações amostrais), é possível identificar indícios de alterações na estrutura das comunidades amostradas em função de redução de diversidade biológica (GOTELLI, 2009). As investigações sobre estes indícios deverão ser complementadas por meio de análise de agrupamento.

Para verificar a existência de padrões de agrupamento de espécies entre as estações amostrais, a matriz de abundância será transformada em uma matriz de distância através do Índice de Similaridade de *Bray-Curtis* e representada graficamente através de um dendrograma (*cluster analysis*) gerado pelo Método de Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA). A identificação de efeito negativo da implantação do empreendimento sobre a fauna poderá ser realizada por análise de agrupamento a partir da avaliação de similaridade entre estações amostrais que venham a apresentar redução gradativa nos valores do índice de *Shannon-Wiener* e índice de *Pielou*, e/ou aumento nos valores do Índice de *Simpson*. Nesse contexto, espera-se que haja uma maior similaridade entre estações amostrais que venham a sofrer alterações nos índices supracitados, e uma maior dissimilaridade quando comparadas com estações amostrais em que não haja variação nos valores dos índices ao longo de réplicas temporais. Para comparar a abundância das espécies entre as unidades amostrais deverá ser utilizada análise de variância por permutações (PermANOVA, 10.000 iterações) (LEGENDRE E LEGENDRE 1998) que permite comparar estatisticamente as variações ao longo do espaço e do tempo.

Alterações nos valores de abundância de espécies, particularmente aquelas bioindicadoras, ameaçadas e endêmicas, serão utilizadas como parâmetros para detecção de potenciais impactos do empreendimento sobre a fauna local. Alterações estatisticamente significativas nos valores de abundância serão investigadas com o uso de análise de variância (ANOVA) ou teste não paramétrico equivalente ($p < 0,05$), de acordo com a normalidade da distribuição dos dados.

A suficiência amostral será determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores *Jackknife* de primeira ordem, baseando na raridade das espécies, e *Bootstrap*, baseando na incidência das espécies. Esta análise será realizada a partir da matriz de dados primários, considerando como unidade os dias de amostragem, aleatorizada 1000 vezes. A assíntota da curva do coletor indicará que o esforço amostral empregado no estudo foi suficiente para detectar a riqueza de espécies da região (GOTELLI, 2009). Adicionalmente, a comparação entre o valor de riqueza observada e riqueza estimada por *Jackknife* e *Bootstrap* poderá ilustrar a riqueza de espécies não detectada durante o estudo que possuem ocorrência provável na região.

O sucesso de captura será calculado com o número total de indivíduos, de uma dada estação de amostragem, registrados através de um dado método, dividido pelo esforço amostral deste mesmo método.

Será utilizado o programa EstimateS 8.2 (COLWELL 2009) para realizar a curva de acumulação de espécies, análises de rarefação e diversidade. Para as análises de Distância, Diagramas de Whittaker, MANOVA e PCA serão utilizados no programa PAST 2.17 (HAMMER et al. 2001) ou o ambiente R Studio (R team 2020).

Informações sobre a categoria de ameaça das espécies devem ser obtidas a partir da consulta em listas nacionais, internacionais e estaduais, se for o caso. Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, deve ser consultada a lista publicada pelo Ministério do Meio Ambiente, e a nível internacional deve ser consultada a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais e, para uma avaliação das espécies ameaçadas por sobrexploração, os apêndices constantes na lista da Convenção Internacional sobre Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagem (CITES). Devem ser levantadas também as espécies endêmicas, os novos registros de espécies para região, bem como, as espécies consideradas bioindicadoras e sua relação com a preservação da área de estudo.

13.3.4.2 Herpetofauna

i. Estações de amostragem

Para a amostragem da herpetofauna, serão amostradas sete estações, à margem do Rio Oiapoque. Para melhor avaliar a interferência da implantação do empreendimento na comunidade de répteis e anfíbios na área serão amostradas as mesmas estações utilizadas no diagnóstico da fauna (RAS) (Tabela 13-3, Mapa 2, Anexo II).

Tabela 13-3. Localização geográfica das estações de amostragem da herpetofauna, na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Região de Amostragem | Estação de Amostragem | Coordenadas (SIRGAS 2000) | |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|
| | | Lat | Long |
| Oiapoque (AP) | EAH - 1 | 3°48'01.06"N | 1°52'36.07"O |
| | EAH - 2 | 3°47'58.64"N | 51°52'44.35"O |
| | EAH - 3 | 3°47'54.06"N | 51°52'53.95"O |
| | EAH - 4 | 3°47'42.63"N | 51°52'44.95"O |
| | EAH - 5 | 3°79'30.98"N | 51°87'59.12"O |
| | EAH - 6 | 3°47'39.44"N | 51°52'18.83"O |
| | EAH - 7 | 3°47'47.39"N | 51°52'20.57"O |

EAH = Estação de amostragem para monitoramento da herpetofauna.

ii. Cronograma de atividades

Será realizado o total de cinco campanhas de amostragens durante a fase de implantação, sendo a primeira executada na fase de pré-instalação e as demais campanhas executadas durante todo o período de instalação do empreendimento. As campanhas deverão obedecer às vazões do Rio Oiapoque.

- Campanha 1 - Enchente: março de 2021;
- Campanha 2 - Vazante: agosto de 2021;
- Campanha 3 - Seca: novembro de 2021;
- Campanha 4 - Enchente: fevereiro de 2022;
- Campanha 5 - Cheia: maio de 2022.

O monitoramento deverá ser continuamente executado por, no mínimo, um ano hidrológico (quatro campanhas abarcando enchente, cheia, vazante e seca) durante a operação do empreendimento. Após esse período, com os resultados comparativos, o Ibama deverá avaliar a necessidade de continuidade do estudo. Isso se faz importante para que se possa avaliar a temporalidade e magnitude dos possíveis impactos.

iii. Método de amostragem

Para melhor monitoramento e avaliação da interferência da implantação do empreendimento na comunidade de anfíbios e répteis na área ou não, também serão consideradas os mesmos procedimentos metodológicos e esforços amostrais utilizados no diagnóstico da fauna (RAS). As amostragens serão realizadas por meio de captura com Armadilhas de interceptação e queda (AIQ) e por meio de Busca visual e auditiva (BVA).

• Armadilhas de interceptação e queda (AIQ)

O uso de Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ), também conhecidas como “*pitfall*” (CECHIN & MARTINS, 2000), é importante durante estudos de inventariamento da fauna de anfíbios e répteis, principalmente em relação à captura de espécies fossoriais e àquelas associadas à serrapilheira de ambientes florestais. São armadilhas comumente utilizadas em inventários e estudos de monitoramento de populações de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos, por ser eficaz para a captura da fauna associada à superfície do solo.

As AIQ's consistem no uso de um conjunto de baldes de 60 litros, enterrados até sua borda, unidos entre si por uma cerca-guia. A AIQ pode ser instalada em formato linear ou em forma de “X” ou “Y”. A cerca-guia (geralmente de lona plástica ou tela), que “liga” um balde ao outro, é mantida em posição vertical por estacas de madeira. Para evitar a morte dos animais capturados, os baldes podem ser furados no fundo para o escoamento da água durante o período chuvoso.

Para este monitoramento, em cada uma das sete estações de amostragem na área do empreendimento, será montada uma AIQ, composta por cinco baldes de 60 litros, distantes dez metros entre si e dispostos em forma de “X”. Lonas plásticas farão a ligação entre eles, de modo a cruzar seu centro, funcionando como

redes de direcionamento, com 90 cm de altura, que serão apoiadas por estacas de madeira a cada 2 metros. As AIQ's devem ser vistoriadas diariamente pela manhã, permanecendo abertas por oito noites consecutivas, totalizando um esforço de 960 baldes*horas (=5 baldes * 8 noites *24 horas) por estação amostral e 6.720 baldes*horas (=5 baldes * 8 noites * 24 horas * 7 estações) para cada campanha.

- Busca visual e auditiva (BVA)

Esse método consiste na procura direta de indivíduos em locais de agregações reprodutivas (brejos, riachos, lagoas, poças, etc.) ou refúgios (sob troncos caídos, serrapilheira, interior de bromélias, pedras, entulhos ou restos de habitações humanas, etc.), no período diurno, percorrendo transectos em trilhas no interior de mata ou ao longo de riachos e estradas de terra pouco utilizadas. Ressalta-se que durante este método também será realizada busca por quelônios e crocodilianos. Este procedimento metodológico também visa reconhecer as áreas escolhidas para o estudo, as espécies ocorrentes nesses tipos de ambientes, sua distribuição pelos micro-habitats disponíveis e sua abundância relativa, através da contagem de indivíduos observados e da audição de anfíbios machos em atividade de vocalização em seus locais de reprodução (corpos d'águas temporários e permanentes).

Durante a campanha de campo, em cada uma das sete estações de amostragem na área de influência da PCH, deverão ser realizados 02 (dois) dias de buscas, com 02 (duas) horas de amostragem durante o período matutino (entre 06:00h e 10:00h) e duas horas durante o período noturno (entre 19:00h e 24:00h) por dia. Dessa forma, o esforço amostral será de 16 horas de busca (2 horas * 2 observadores * 2 períodos * 2 dias) por estação de amostragem e 112 horas de busca (2 horas * 2 períodos * 2 observadores * 2 dias * 7 estações) durante cada campanha de monitoramento.

- Encontros ocasionais

Consiste em todos os registros de espécies realizados fora dos métodos acima descritos. Serão considerados os espécimes coletados ocasionalmente durante o deslocamento nas vias de acesso para as estações, assim como os encontros comprovados por outros membros da equipe ou terceiros. Quando na área de estudo, esses registros serão utilizados para compor a lista de espécies e em análises qualitativas.

Tabela 13-4. Esforço amostral por método em cada uma das estações de amostragem referente ao monitoramento da herpetofauna, na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Região de Amostragem | Estação de Amostragem | Esforço por método | |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|
| | | AIQ | BVA |
| Oiapoque (AP) | EAH - 1 | 960 baldes*hora | 16 horas |
| | EAH - 2 | 960 baldes*hora | 16 horas |
| | EAH - 3 | 960 baldes*hora | 16 horas |
| | EAH - 4 | 960 baldes*hora | 16 horas |
| | EAH - 5 | 960 baldes*hora | 16 horas |
| | EAH - 6 | 960 baldes*hora | 16 horas |
| | EAH - 7 | 960 baldes*hora | 16 horas |
| | TOTAL | 6.720 baldes*hora | 112 horas |

EAH = Estação de amostragem para monitoramento da herpetofauna

Cabe ressaltar, que deverão ser obtidas informações junto ao Projeto Quelônios do Oiapoque e outros projetos de conservação de quelônios, principalmente da espécie *Podocnemes unifilis* (tracajá), para definição de impactos e principalmente medidas mitigadoras e compensatórias, além da produção de materiais didáticos e ações de apoio por meio do Programa de Educação Ambiental (PEA).

Além dessas ações, poderá ser realizado apoio na coleta de ovos depositados nas praias dos rios e colocados em uma incubadora, para que se evite a predação e proteger de fatores ambientais. Após o período de maturação, os filhotes serão soltos em ambiente propícios.

- **Triagem e coleta**

A captura dos espécimes será realizada utilizando-se luvas de couros, ganchos, pinçoes (para répteis) ou manualmente (para anfíbios). Os animais coletados serão acondicionados em recipientes apropriados e levados à base de apoio onde serão triados. Para cada indivíduo capturado serão registradas as seguintes informações: espécie, local de captura (estação de amostragem e ponto de captura), sexo, massa corporal e demais medidas corporais, definidas para cada grupo de espécies. Fotos de cada indivíduo capturado serão tiradas para auxiliar no processo de identificação dos mesmos. Após a identificação, os espécimes capturados serão liberados no mesmo local da captura.

Somente serão coletados exemplares das espécies que constituem novos registros para a região, assim como aquelas de difícil identificação ou com problemas taxonômicos. Havendo a necessidade de confirmação ou interesse científico, serão coletados no máximo quatro exemplares por espécie. A eutanásia seguirá as recomendações da Resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária nº 1.000/2012. Os espécimes coletados serão depositados em coleções científicas a serem definidas na fase de planejamento, conforme determina a legislação ambiental.

iv. Análise dos dados

Para a herpetofauna, assim como para a análise de dados da amostragem das aves, será elaborado um tópico específico de resultados, onde será apresentada uma tabela geral das espécies e informados os valores de abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade das estações amostrais e de toda a campanha. Em um tópico específico de discussões, uma análise sobre os resultados obtidos no estudo será apresentada. Através das variações dessas análises ao longo das campanhas, será possível avaliar a influência da implantação do empreendimento nas populações da fauna silvestre local e assim propor medidas mitigatórias.

A estrutura das comunidades deverá ser avaliada antes e após a instalação do empreendimento para avaliação do impacto da obra. Para isso, deverá ser realizada análise da distribuição da abundância de indivíduos (também no espaço e no tempo) (MAGURRAN 2011; PIANKA 1973). Desta forma, analisar as abundâncias das espécies antes e depois do empreendimento, deverá ser adotado o modelo de distribuição de abundância proposto por Whittaker (1960) que consiste na utilização do conjunto total dos valores de importância logaritimizados (de cada período amostrado), plotados contra uma classificação (*rank*) de abundância das espécies (KREBS 1999). Denominados também de plots ou diagramas de *Whittaker*, estes gráficos apresentam linhas que se ajustam aos pontos (abundâncias de cada espécie), constituindo o modelo da diversidade daquela localidade e do tempo amostrado. Os diagramas de *Whittaker* revelam qual é o padrão de distribuição dos indivíduos em determinada área (se ocorrem espécies dominantes, raras e ainda sobre a relação entre elas – ver Magurran 2009) e quando comparadas após a alteração do ambiente, revelam se a

estrutura da comunidade foi alterada. As análises de distribuição de abundância são especialmente úteis e são amplamente utilizados para espécies que possuem fidelidade de sítio para reprodução, como o caso dos anfíbios, ou para termorregulação, como é o caso dos répteis (e.g. OLIVEIRA *et al.* 2020).

Além da distribuição de abundância, deverá ser analisada a disponibilidade de microhabitats para reprodução de todas as espécies e termorregulação para aquelas com fisiologia adaptada a essa condição (répteis). Para isso, deverá ser realizada uma análise de componentes principais (PCA) para identificar os principais microhabitats associados à cada espécie registrada (LEGENDRE E LEGENDRE 1983). A PCA é uma análise de autovalores que permite reduzir a variação de uma matriz de dados originais multivariados, eliminando a sobreposição de valores, de forma que seja possível a escolha das variáveis mais representativas (Legendre e Legendre 1998). A PCA assume que as variáveis analisadas possuem relação linear entre elas (MAGNUSSON E MOURÃO 2005) sendo possível interpretar através dos resultados quais espécies estão mais diretamente associadas a quais microhabitats.

Essa análise quando realizada antes e após um empreendimento permite que seja visualizada a alteração na estrutura da comunidade, permitindo medidas mitigatórias que evite danos à reprodução e forrageamento, por exemplo. A disponibilidade de sítios reprodutivos para anfíbios deverá ser avaliada através de teste de Mantel, comparando os períodos antes e depois da instalação do empreendimento. Os modos reprodutivos das espécies de anuros deverão ser determinados de acordo com a literatura disponível (HADDAD E PRADO 2005) e a ocorrência de tipos de modos reprodutivos e dos locais potenciais para desova das espécies de anfíbios deverão ser determinadas durante as amostragens em campo pelo técnico. O teste de Mantel permite que duas matrizes de distância contendo dados ecológicos e a respectiva estrutura espacial numa mesma área amostral, sejam avaliadas quanto à significância através da permutação das linhas e colunas da matriz (FORTIN E GUREVITCH 2001). A significância do teste de Mantel dá-se quando os valores de r estão entre a faixa de +1 e -1, onde os valores próximos a -1 indicam forte correlação negativa, valores mais próximos a +1 indicam forte correlação positiva e um valor de r igual a zero indica a não correlação (FORTIN E GUREVITCH 2001). Sendo assim, para empreendimentos onde espera-se alteração na estrutura do ambiente, o teste serve para comparar significâncias antes e depois do impacto.

A partir de comparações entre réplicas temporais (campanhas) de cada unidade amostral (estações amostrais), é possível identificar indícios de alterações na estrutura das comunidades amostradas em função de redução de diversidade biológica (GOTELLI, 2009). As investigações sobre estes indícios deverão ser complementadas por meio de análise de agrupamento.

Para verificar a existência de padrões de agrupamento de espécies entre as estações amostrais, a matriz de abundância será transformada em uma matriz de distância através do Índice de Similaridade de *Bray-Curtis* e representada graficamente através de um dendrograma (*cluster analysis*) gerado pelo Método de Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA). A identificação de efeito negativo da implantação do empreendimento sobre a fauna poderá ser realizada por análise de agrupamento a partir da avaliação de similaridade entre estações amostrais que venham a apresentar redução gradativa nos valores do índice de *Shannon-Wiener* e índice de *Pielou*, e/ou aumento nos valores do Índice de *Simpson*. Nesse

contexto, espera-se que haja uma maior similaridade entre estações amostrais que venham a sofrer alterações nos índices supracitados, e uma maior dissimilaridade quando comparadas com estações amostrais em que não haja variação nos valores dos índices ao longo de réplicas temporais. Para comparar a abundância das espécies entre as unidades amostrais deverá ser utilizada análise de variância por permutações (PermANOVA, 10.000 iterações) (Legendre e Legendre 1998) que permite comparar estatisticamente as variações ao longo do espaço e do tempo.

Alterações nos valores de abundância de espécies, particularmente aquelas bioindicadoras, ameaçadas e endêmicas, serão utilizadas como parâmetros para detecção de potenciais impactos do empreendimento sobre a fauna local. Alterações estatisticamente significativas nos valores de abundância serão investigadas com o uso de análise de variância (ANOVA) ou teste não paramétrico equivalente ($p < 0,05$), de acordo com a normalidade da distribuição dos dados.

A suficiência amostral será determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores *Jackknife* de primeira ordem, baseando na raridade das espécies, e *Bootstrap*, baseando na incidência das espécies. Esta análise será realizada a partir da matriz de dados primários, considerando como unidade os dias de amostragem, aleatorizada 1000 vezes. A assíntota da curva do coletor indicará que o esforço amostral empregado no estudo foi suficiente para detectar a riqueza de espécies da região (GOTELLI, 2009). Adicionalmente, a comparação entre o valor de riqueza observada e riqueza estimada por *Jackknife* e *Bootstrap* poderá ilustrar a riqueza de espécies não detectada durante o estudo que possuem ocorrência provável na região.

O sucesso de captura será calculado com o número total de indivíduos, de uma dada estação de amostragem, registrados através de um dado método, dividido pelo esforço amostral deste mesmo método.

Será utilizado o programa EstimateS 8.2 (Colwell 2009) para realizar a curva de acumulação de espécies, análises de rarefação e diversidade. Para as análises de Distância, Diagramas de Whittaker, MANOVA e PCA serão utilizados no programa PAST 2.17 (Hammer et al. 2001) ou o ambiente R Studio (R team 2020).

Informações sobre a categoria de ameaça das espécies devem ser obtidas a partir da consulta em listas nacionais, internacionais e estaduais, se for o caso. Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, deve ser consultada a lista publicada pelo Ministério do Meio Ambiente, e a nível internacional deve ser consultada a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais e, para uma avaliação das espécies ameaçadas por sobrexploração, os apêndices constantes na lista da Convenção Internacional sobre Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagem (CITES). Devem ser levantadas também as espécies endêmicas, os novos registros de espécies para região, bem como, as espécies consideradas bioindicadoras e sua relação com a preservação da área de estudo.

13.3.4.3 Mirmecofauna

i. Estações de amostragem

Para a amostragem da Mirmecofauna, serão amostradas quatro estações, à margem do Rio Oiapoque (Tabela 13-5, Mapa 3 no Anexo III).

Tabela 13-5. Localização geográfica das estações de amostragem da mirmecofauna, na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Região de Amostragem | Estação de Amostragem | Coordenadas (SIRGAS 2000) | |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|
| | | Lat | Long |
| Oiapoque (AP) | EAM - 1 | 3°48'01.06"N | 51°52'36.07"O |
| | EAM- 2 | 3°47'58.64"N | 51°52'44.35"O |
| | EAM - 3 | 3°47'54.06"N | 51°52'53.95"O |
| | EAM - 4 | 3°47'42.63"N | 51°52'44.95"O |

EAM = Estação de amostragem para monitoramento da mirmecofauna.

ii. Cronograma de atividades

Será realizado o total de cinco campanhas de amostragens durante a fase de implantação, sendo a primeira executada na fase de pré-instalação e as demais campanhas executadas durante todo o período de instalação do empreendimento. As campanhas deverão obedecer às vazões do Rio Oiapoque.

- Campanha 1 - Enchente: março de 2021;
- Campanha 2 - Vazante: agosto de 2021;
- Campanha 3 - Seca: novembro de 2021;
- Campanha 4 - Enchente: fevereiro de 2022;
- Campanha 5 - Cheia: maio de 2022.

O monitoramento deverá ser continuamente executado por, no mínimo, um ano hidrológico (quatro campanhas abarcando enchente, cheia, vazante e seca) durante a operação do empreendimento. Após esse período, com os resultados comparativos, o Ibama deverá avaliar a necessidade de continuidade do estudo. Isso se faz importante para que se possa avaliar a temporalidade e magnitude dos possíveis impactos.

iii. Métodos de amostragem

Para melhor monitoramento e avaliação da interferência da implantação do empreendimento na comunidade de formigas na área serão utilizadas as seguintes metodologias: Armadilhas de queda (*pitfalls*) e armadilhas com iscas.

- Pitfall

A armadilha de queda ou *pitfall* é formada por potes de 500 ml, preenchidos ao fundo por uma mistura de água e detergente. O pote é enterrado até sua borda, formando uma armadilha em alçapão para a fauna de hábito principalmente terrestre e fossorial. As formigas que ali caem são incapazes de escapar e, posteriormente, são coletadas. Os potes serão dispostos em conjunto de 10 em cada uma das quatro estações de amostragem e permanecerão em campo por, aproximadamente, 24 horas. Após esse período, serão recolhidos e as formigas ali contidas serão transferidas para potes plásticos com álcool 70%. A partir deste método, será empregado um esforço amostral de 240 potes*horas (=10 potes * 24 horas) por estação de amostragem e 960 potes*horas (=10 potes * 24 horas * 4 estações de amostragem) por campanha de monitoramento.

- Armadilhas com iscas

Para levantamentos de formigas um método de amostragem bastante usual, complementar ao uso de *pitfalls*, é a armadilha com isca atrativa (ALMEIDA et al, 2003). Dentre as iscas mais utilizadas estão aquelas à base de proteína, como exemplo, sardinha com óleo, e soluções açucaradas, como glicose. Em cada uma das estações de amostragem serão dispostos em campo 20 pratos descartáveis, sendo 10 com isca de sardinha e 10 com isca de glicose. Os pratos serão distribuídos no solo e na vegetação (altura de aproximadamente 1,5m), sendo cinco iscas de sardinha e cinco de glicose em cada estrato, ao longo de um transecto com distância mínima de 10 m entre si. As iscas serão deixadas em campo durante o período de 1h hora e após esse período todos os pratos com as formigas serão armazenados em sacos plásticos transparentes para que, posteriormente, o material seja triado em laboratório.

A partir deste método, será empregado um esforço amostral de 20 pratos*horas (=20 pratos * 1 hora) por estação de amostragem e 80 pratos*horas (=20 pratos * 1 hora * 4 estações de amostragem) por campanha de monitoramento (Tabela 13-6).

Tabela 13-6. Esforço amostral por método em cada uma das estações de amostragem referente ao monitoramento da mirmecofauna, na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

| Região de Amostragem | Estação de Amostragem | Esforço por método | |
|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| | | <i>Pitfalls</i> | Armadilhas com iscas |
| Oiapoque (AP) | EAM - 1 | 240 potes*horas | 20 pratos*horas |
| | EAM- 2 | 240 potes*horas | 20 pratos*horas |
| | EAM - 3 | 240 potes*horas | 20 pratos*horas |
| | EAM - 4 | 240 potes*horas | 20 pratos*horas |
| | TOTAL | 960 potes*horas | 80 pratos*horas |

EAM = Estação de amostragem para monitoramento da mirmecofauna.

- Triagem

Os insetos coletados através das técnicas descritas serão acondicionados em frascos plásticos com álcool 70%. Durante o processo de triagem as amostras serão separadas de acordo com níveis taxonômicos superiores (ordens e famílias). Os espécimes serão então montados em alfinetes entomológicos e observados em um microscópio estereoscópico de aumento máximo de 40X para identificação ao menor nível taxonômico possível.

iv. Análise de dados

Para a mirmecofauna, assim como para a análise de dados da amostragem dos demais grupos, será elaborado um tópico específico de resultados, onde será apresentada uma tabela geral das espécies e informados os valores de abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade das estações amostrais e de toda a campanha. Em um tópico específico de discussões, uma análise sobre os resultados obtidos no estudo será apresentada. Através das variações dessas análises ao longo das campanhas, será possível avaliar a influência da implantação do empreendimento nas populações da fauna silvestre local e assim propor medidas mitigatórias.

A estrutura das comunidades deverá ser avaliada antes e após a instalação do empreendimento para avaliação do impacto da obra. Para isso, deverá ser realizada análise da distribuição da abundância de indivíduos de cada grupo (também no espaço e no tempo) (MAGURRAN 2011; PIANKA 1973). Desta forma, analisar as abundâncias das espécies antes e depois do empreendimento, deverá ser adotado o modelo de distribuição de abundância proposto por Whittaker (1960) que consiste na utilização do conjunto total dos valores de importância logaritimizados (de cada período amostrado), plotados contra uma classificação (*rank*) de abundância das espécies (Krebs 1999). Denominados também de *plots* ou diagramas de Whittaker, estes gráficos apresentam linhas que se ajustam aos pontos (abundâncias de cada espécie), constituindo o modelo da diversidade daquela localidade e do tempo amostrado. Os diagramas de Whittaker revelam qual é o padrão de distribuição dos indivíduos em determinada área (se ocorrem espécies dominantes, raras e ainda sobre a relação entre elas – ver Magurran 2009) e quando comparadas após a alteração do ambiente, revelam se a estrutura da comunidade foi alterada. As análises de distribuição de abundância são especialmente úteis e são amplamente utilizados para espécies que possuem fidelidade de sítio para reprodução.

Para o cálculo da diversidade taxonômica total e das estações será realizado através do Índice de Diversidade de *Shannon-Wiener* e sua homogeneidade será avaliada através do índice de equitabilidade de *Pielou* (KREBS, 1999). A dominância será determinada pelo Índice de *Simpson* (D), que é usado para determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies (MAGURRAN, 2004).

A partir de comparações entre réplicas temporais (campanhas) de cada unidade amostral (estações amostrais), é possível identificar indícios de alterações na estrutura das comunidades amostradas em função de redução de diversidade biológica (GOTELLI, 2009). Nesse contexto, a redução nos valores do Índice de *Shannon-Wiener* e Índice de *Pielou*, bem como o aumento nos valores do Índice de *Simpson*, representam indícios de influência negativa da implantação do empreendimento sobre a fauna. As investigações sobre estes indícios deverão ser complementadas por meio de análise de agrupamento.

Para verificar a existência de padrões de agrupamento de espécies entre as estações amostradas, a matriz de abundância será transformada em uma matriz de distância através do Índice de Similaridade de *Bray-Curtis* e representada graficamente através de um dendrograma (*cluster analysis*) gerado pelo Método de

Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA). A identificação de efeito negativo da implantação do empreendimento sobre a fauna poderá ser realizada por análise de agrupamento a partir da avaliação de similaridade entre estações amostrais que venham a apresentar redução gradativa nos valores do índice de *Shannon-Wiener* e índice de *Pielou*, e/ou aumento nos valores do Índice de *Simpson*. Nesse contexto, espera-se que haja uma maior similaridade entre estações amostrais que venham a sofrer alterações nos índices supracitados, e uma maior dissimilaridade quando comparadas com estações amostrais em que não haja variação nos valores dos índices ao longo de réplicas temporais. Para comparar a abundância das espécies entre as unidades amostrais deverá ser utilizada análise de variância por permutações (PerMANOVA, 10.000 iterações) (LEGENDRE E LEGENDRE 1998) que permite comparar estatisticamente as variações ao longo do espaço e do tempo.

A suficiência amostral será determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores *Jackknife* de primeira ordem, baseando na raridade das espécies, e *Bootstrap*, baseando na incidência das espécies. Esta análise será realizada a partir da matriz de dados primários, considerando como unidade os dias de amostragem, aleatorizada 1000 vezes. A assíntota da curva do coletor indicará que o esforço amostral empregado no estudo foi suficiente para detectar a riqueza de espécies da região (GOTELLI, 2009). Adicionalmente, a comparação entre o valor de riqueza observada e riqueza estimada por *Jackknife* e *Bootstrap* poderá ilustrar a riqueza de espécies não detectada durante o estudo que possuem ocorrência provável na região.

Para avaliar a existência de variação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) dos índices em termos de diversidade faunística entre as campanhas amostrais será aplicado o teste T de Student (SIEGEL, 1956).

O sucesso de captura será calculado com o número total de indivíduos, de uma dada estação de amostragem, registrados através de um dado método, dividido pelo esforço amostral deste mesmo método.

Informações sobre a categoria de ameaça das espécies devem ser obtidas a partir da consulta em listas nacionais, internacionais e estaduais, se for o caso. Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, deve ser consultada a lista publicada pelo Ministério do Meio Ambiente, e a nível internacional deve ser consultada a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais e, para uma avaliação das espécies ameaçadas por sobrexploração, os apêndices constantes na lista da Convenção Internacional sobre Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagem (CITES). Devem ser levantadas também as espécies endêmicas, os novos registros de espécies para região, bem como, as espécies consideradas bioindicadoras e sua relação com a preservação da área de estudo.

13.3.5 Equipe técnica e recursos materiais

13.3.5.1 Equipe técnica

Para realização do Programa de Monitoramento da Fauna, serão selecionados profissionais com experiência em monitoramentos ou trabalhos relacionados à fauna, especialmente na contenção, manejo e identificação das espécies que ocorrem no local de instalação do empreendimento. Segue abaixo uma estimativa da equipe de campo:

- Coordenador geral;
- Coordenador de campo;
- 1 Biólogo especialista em Herpetofauna;
- 1 Biólogo especialista em Ornitofauna;
- 1 Biólogo especialista em Mirmecofauna (formigas);
- 3 auxiliares de campo para apoio dos respectivos biólogos.

13.3.5.2 Recursos materiais e equipamentos

Os recursos materiais utilizados durante as atividades do Programa de Monitoramento da Fauna serão apresentados de forma detalhada no Plano de Ação/ Plano de Trabalho que subsidiará a solicitação de Autorização de captura, coleta e transporte de material biológico. Documento que será elaborado na fase de Planejamento das atividades pela empresa responsável pela execução do programa. Porém, estima-se que cada equipe deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Equipamentos para instalação das armadilhas (como: redes de neblina, baldes, hastes, barbantes, estacas de madeira, boca-de-lobo, lona plástica, *pitfalls* entomológicos, etc.);
- Materiais de campo (como: binóculos, GPS, máquina fotográfica digital, lanternas, pilhas, cadernetas de anotações, canetas permanentes, fita rotuladora, facões, cordas, fita adesiva, fita zebra para delimitação das trilhas, galões plásticos, etc.);
- Equipamentos de proteção individual (como: perneiras, luvas de raspa de couro, botas de couro, repelentes contra insetos, protetor solar, etc);
- Equipamentos para o manejo e biometria da fauna (como: balanças, pesolas, réguas, paquímetros bandejas, pinças, luvas cirúrgicas, luvas de raspa de couro, tesouras, papel toalha, sacos e potes plásticos, etc.).

13.3.6 Responsáveis técnicos

Este programa foi elaborado pela Ambientare Soluções em Meio Ambiente. Segue abaixo a descrição da equipe técnica responsável pela revisão do Programa Ambiental de Monitoramento de Fauna.

| Profissional | Formação | Registro | Empresa | Função no Programa |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|----------------|--|
| Rafaela Antonini | Bióloga, Mestrado | CRBio: 32785/2-D CTF/IBAMA: | Ecology Brasil | Coordenadora do Núcleo de Fauna. Revisão |
| Luiz Henrique Lyra dos Santos | Biólogo, Mestrado | CRBio: 65548/02 CTF/IBAMA: | Ecology Brasil | Equipe Técnica. Revisão |

13.3.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento da Fauna deve ser inter-relacionado com o seguinte programa:

- Programa de Resgate da Fauna.

13.3.8 Cronograma

De acordo com o RAS da PCH Salto Cafesoca, "para a determinação da série de vazões foram utilizados os dados da estação fluviométrica Saut Maripa", localizada na Guiana Francesa. Esta estação foi utilizada como base da análise de vazão uma vez que esta possui a maior serie de dados (1953-2004), embora tenha sido necessário o preenchimento de falhas e extensão da série (2005 a 2015). Tal preenchimento foi realizado por correlação com as demais estações ao longo da bacia, priorizando sempre a estação que possuía o coeficiente de correlação maior e com área de drenagem mais próxima, para garantir um comportamento mais aproximado dos hidrogramas.

Com base nesses dados, elaborou-se um gráfico indicativo do comportamento das vazões médias mensais na região do empreendimento (**Gráfico 13-1**).

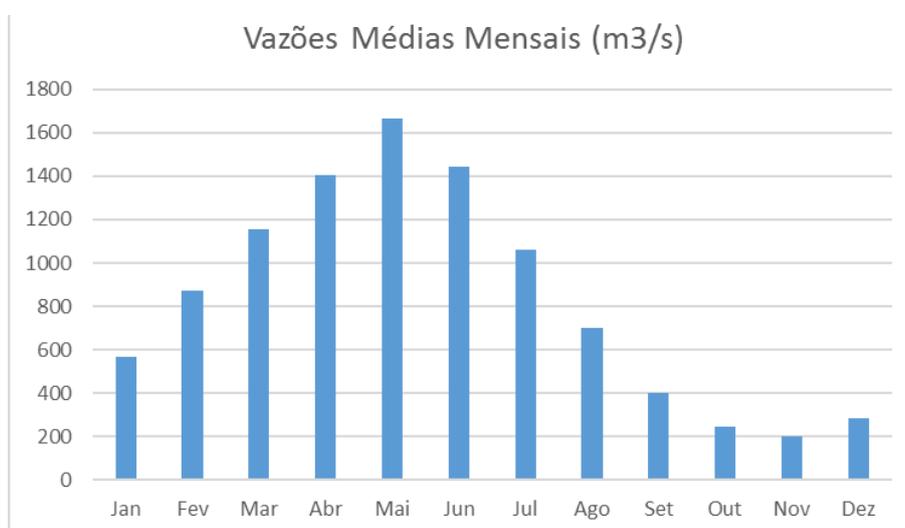


Gráfico 13-1. Comportamento das vazões médias mensais do Rio Oiapoque.

Dessa forma, foi possível indicar os períodos de monitoramento, que será realizado durante toda a fase de implantação, sendo que será realizada uma campanha na fase de pré-instalação e as demais campanhas executadas durante todo o período de instalação do empreendimento. As datas das campanhas obedecerão às vazões do Rio Oiapoque, sendo:

- Campanha 1 - Enchente: março de 2021;
- Campanha 2 - Vazante: agosto de 2021;
- Campanha 3 - Seca: novembro de 2021;
- Campanha 4 - Enchente: fevereiro de 2022;
- Campanha 5 - Cheia: maio de 2022.

O monitoramento deverá ser continuamente executado por, no mínimo, um ano hidrológico (quatro campanhas abarcando enchente, cheia, vazante e seca) durante a operação do empreendimento. Após esse período, com os resultados comparativos, o Ibama deverá avaliar a necessidade de continuidade do estudo. Isso se faz importante para que se possa avaliar a temporalidade e magnitude dos possíveis impactos.

Tabela 13-7. Cronograma de atividades do Programa de Monitoramento de Fauna

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | abr/23 | mai/23 | jun/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de Vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-enssecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtenção da ABIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização da equipe e materiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanha pré-instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas durante a instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanhas durante a Operação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório das campanhas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório final (consolidado) do programa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

13.3.9 Bibliografia

- CECHIN SZ, Martins M, 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Rev Bras Zool* 17, 729-740.
- FORTIN, MJ; GUREVITCH, J. Mantel Tests: Spatial structure in field experiments. In Scheiner SM, Gurevitch J, editors. *Design and analysis of ecological experiments*. New York: Oxford University Press. p. 308-326. 2001.
- GOTELLI, N.J. 2009. *Ecologia*. Editora Planta, Londrina, Paraná, 287p.
- GOTELLI, N.J. e ELLISON, A.M. *Princípios de estatística em ecologia*. Artmed, Porto Alegre. 2011.
- HERZOGH, S. K., Kessler, M. E Cahill, T. M., 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *The Auk* 119:749–769.
- KARR, J. R. 1981. *Surveying birds with mist nets*. Studies in Avian Biology.
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park.
- LEGENDRE, P e LEGENDRE, L. *Numerical Ecology*. Holanda: Elsevier. 853 p. 1998.
- LOISELLE, BA. and BLAKE, JG., 1993. Spatial distribution of understory fruit-eating birds and fruiting plants in a neotropical lowland forest. In FLEMMING, T.H. and ESTRADA, A. (Eds.). *Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- MACKINNON, J., 1991. *Field Guide to the Birds of Java and Bali*. Gadjah Mada University Press, 391p.
- MAGNUSSON, W. E. & G. MOURÃO. 2003. *Estatística sem Matemática*. Editora Planta. Londrina.
- MAGURRAN, A. E. 2004 *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Science.
- MANGINI, P.R.; NICOLA, P.A. Captura e marcação de animais silvestres. In: CULLEN Jr, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs). *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: UFPR, FBPN, 2003. 665 p.
- OLIVEIRA, J.C.F., PEREIRA-RIBEIRO, J., FAVALESSA, A. et al. 2020. Frog communities from five remnants of sandy coastal plains in Espírito Santo state, southeastern Brazil. *J Coast Conserv* 24, 7. <https://doi.org/10.1007/s11852-019-00720-z>
- PIANKA, E.R. 1973. The structure of lizards communities. *Annual Review of Ecology and Systematic* 4:53-74.
- POULSEN, B. O.; KRABBE, N.; FROLANDER, A.; HINOJOSA, M. B.; QUIROGA, C. O. A rapid assessment of Bolivian and Ecuadorian montane avifaunas using 20-species lists: efficiency, biases and data gathered. *Bird Conservation International*.
- R Development Core Team (2011) R: A Language and Environment for Statistical Computing, Version 0.98.507. Available at <http://www.Rproject.org>. Archived by WebCite at <http://www.webcitation.org/6ks6s25AZ> on 2017.

RIBON, R. 2010. Amostragem de aves pelo método das listas de MacKinnon. In: von Matter, S.; Straube, F.; Accordi, I.; Piacentini, V. & Cândico Jr, J.F. (Eds.), Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Technical Books, Rio de Janeiro, p. 1-16.

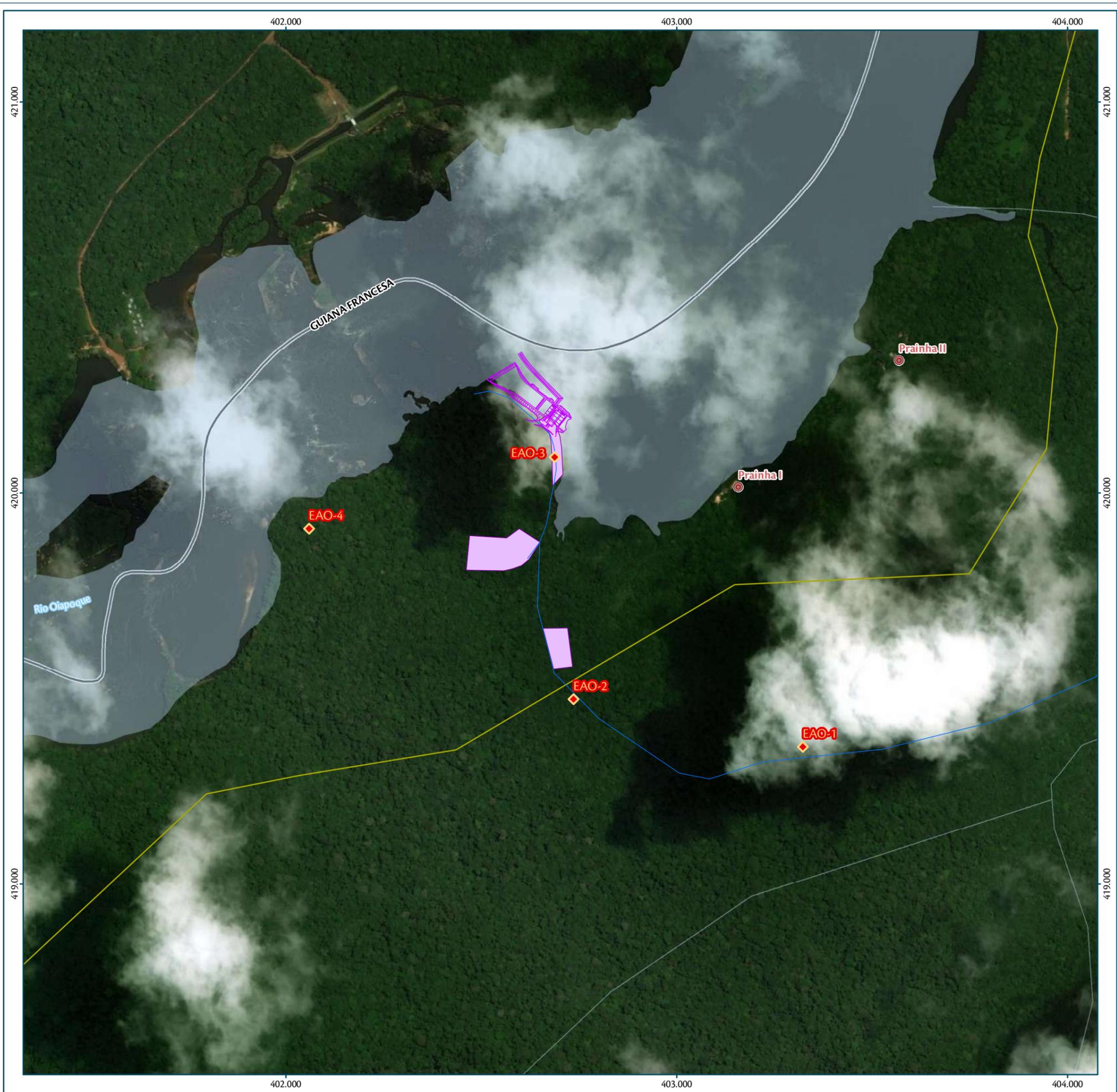
SIEGEL, S.; CASTELLAN, J. (2006). Estatística Não - Paramétrica para as Ciências do Comportamento, 2. Ed. Editora Penso.

WHITTAKER, R.H. 1960. "Vegetation of Siskiyou Mountains, Oregon and California." Ecological Monographs, 30, 279–338. 1960.

13.4 ANEXOS

13. Programa de Monitoramento de Fauna

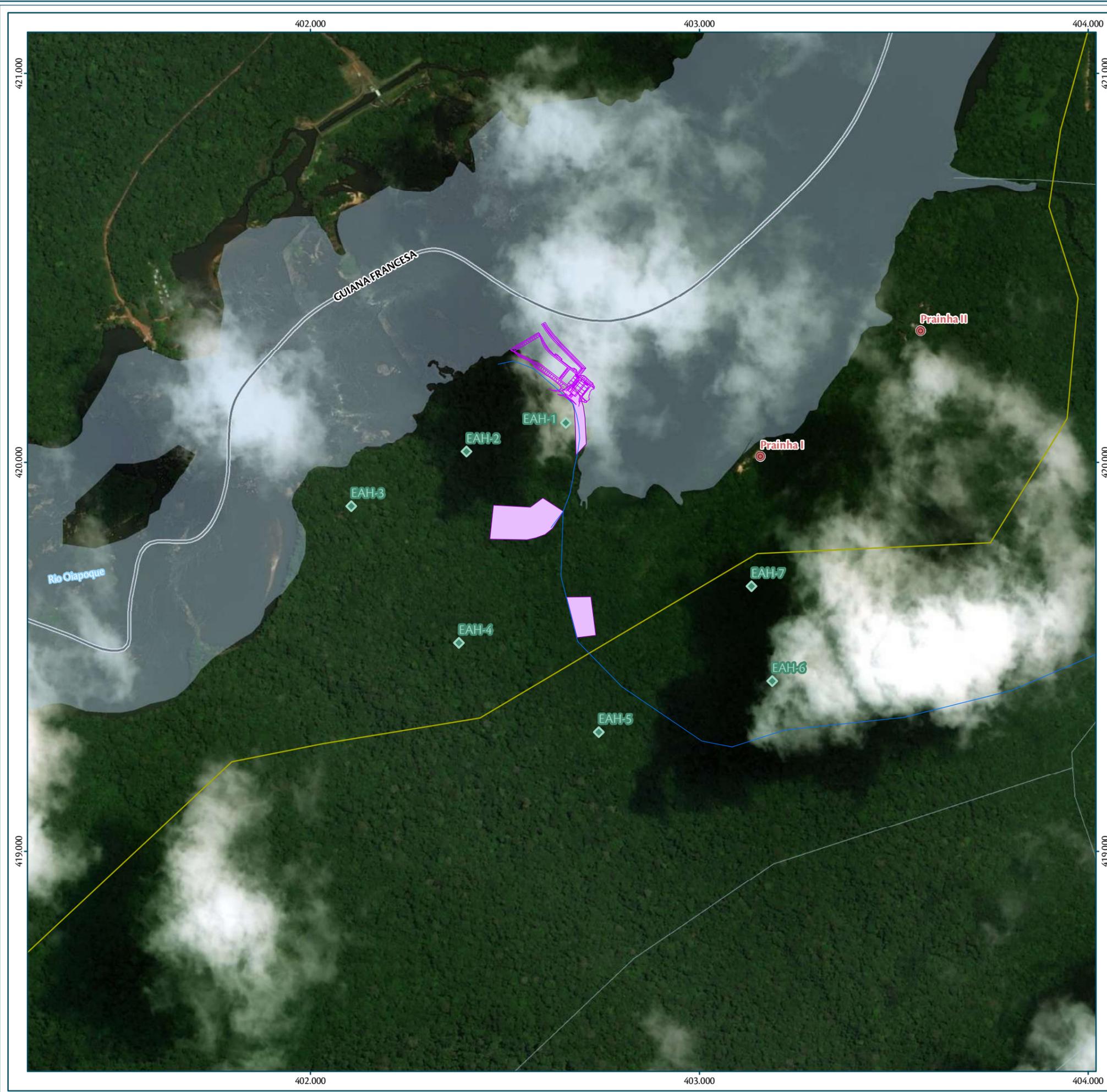
Anexo I - Mapa de Estações de Amostragem de Ornitofauna



| Convenções Cartográficas | | |
|--|--|--------------------|
| ● | Vilas | |
| — | Rodovia Estadual | |
| ~ | Curso d'água | |
| ☁ | Corpo d'água | |
| □ | Fronteira | |
| Legenda | | |
| ◆ | Estação de Amostragem de Ornitofauna | |
| Estruturas PCH Cafesoca | | |
| — | Canal | |
| — | Acessos | |
| □ | Estruturas de Apoio | |
| Localização Estadual | | |
| | | |
| Localização no Município | | |
| | | |
| Fonte | | |
| Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000) - IBGE Geociências, 2017; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI). | | |
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Malha Amostral de Ornitofauna | | |
| Parâmetros Cartográficos | | |
| | | |
| Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Meridiano Central: -51° Fuso: 22 Norte | | |
| Escala | Responsável Técnico | Referência/Formato |
| 1:10.000 | Isadora Coppetti Alvarez Engenheira Florestal CREA 20.919/D-DF | MAPA-01/A3 |
| Data | | Folha |
| Setembro/2019 | | Única |

13. Programa de Monitoramento de Fauna

Anexo II - Mapa de Estações de Amostragem de Répteis e Anfíbios



| Convenções Cartográficas | |
|--------------------------|------------------|
| | Vilas |
| | Rodovia Estadual |
| | Curso d'água |
| | Corpo d'água |
| | Fronteira |

| Legenda | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| | Estações de Amostragem de Herptofauna |
| Estruturas PCH Cafesoca | |
| | Canal |
| | Acessos |
| | Estruturas de Apoio |

| Localização Estadual | |
|----------------------|--|
| | SURINAME GUIANA RR AM PA AP Oceano Atlântico |

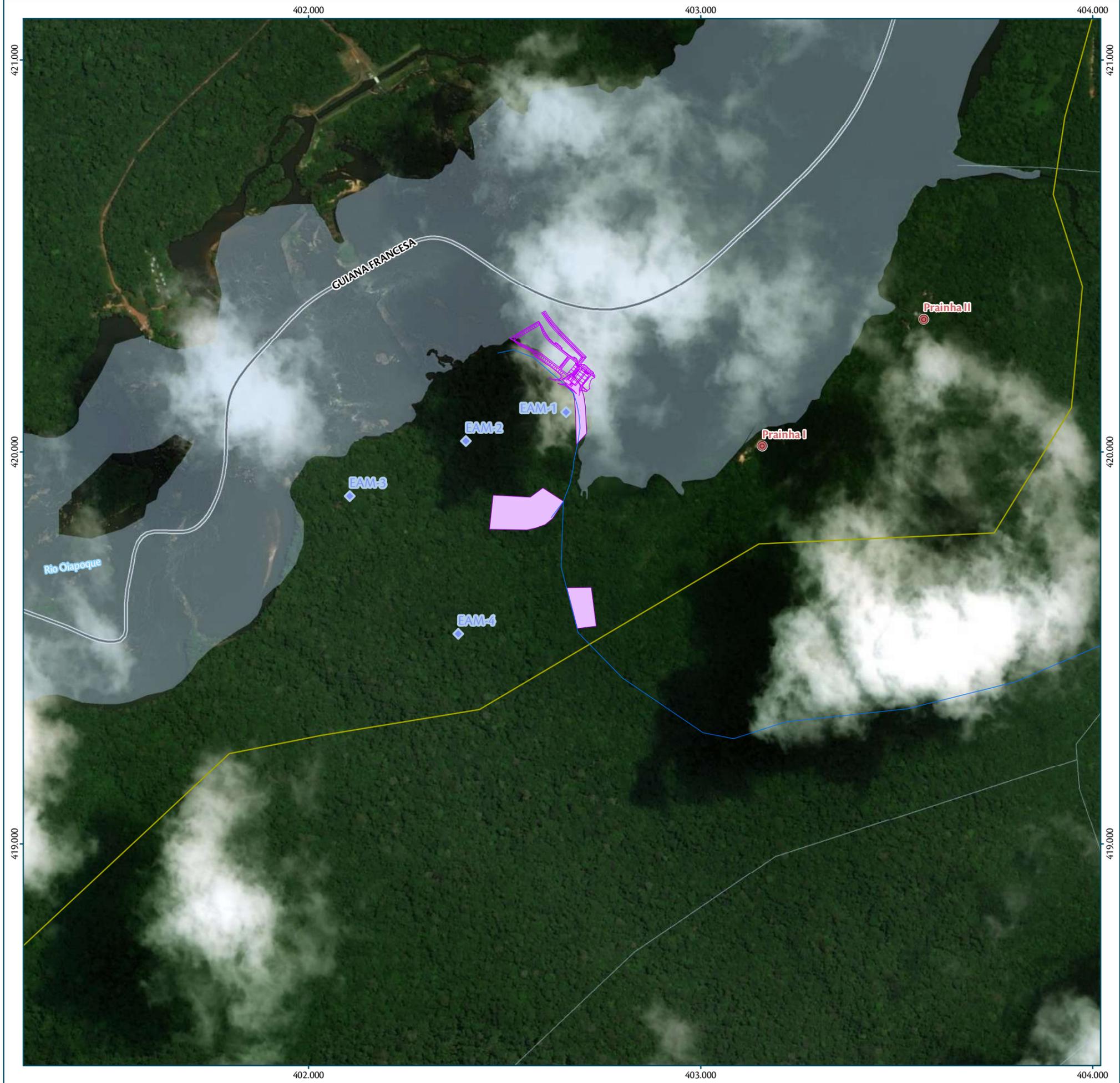
| Localização no Município | |
|--------------------------|---|
| | SURINAME GUIANA FRANCESA Oiapoque PA AP Oceano Atlântico |

| Fonte | |
|--|--|
| Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000) - IBGE Geociências, 2017; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI). | |

| Empreendedor/Cliente | Execução | |
|---|--|---------------------------|
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Malha Amostral de Herptofauna | | |
| Parâmetros Cartográficos | | |
| Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Meridiano Central: -51° Fuso: 22 Norte | | |
| Escala | Responsável Técnico | Referência/Formato |
| 1:10.000 | Isadora Coppetti Alvarez Engenheira Florestal CREA 20.919/D-DF | MAPA-02/A3 |
| Data | | Folha |
| Setembro/2019 | | Única |

13. Programa de Monitoramento de Fauna

Anexo III - Mapa de Estações de Amostragem da Mirmecofauna



| Convenções Cartográficas | | |
|--|--|---------------------------|
| | Vilas | |
| | Rodovia Estadual | |
| | Curso d'água | |
| | Corpo d'água | |
| | Fronteira | |
| Legenda | | |
| | Estações de Amostragem de Mirmecofauna | |
| Estruturas PCH Cafesoca | | |
| | Canal | |
| | Acessos | |
| | Estruturas de Apoio | |
| Localização Estadual | | |
| | | |
| Localização no Município | | |
| | | |
| Fonte | | |
| Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000) - IBGE Geociências, 2017; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI). | | |
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Malha Amostral de Mirmecofauna | | |
| Parâmetros Cartográficos | | |
| | | |
| Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Meridiano Central: -51° Fuso: 22 Norte | | |
| Escala | Responsável Técnico | Referência/Formato |
| 1:10.000 | Isadora Coppetti Alvarez Engenheira Florestal CREA 20.919/D-DF | MAPA-03/A3 |
| Data | | Folha |
| Setembro/2019 | | Única |

SUMÁRIO

| | |
|---|----------|
| 14. PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA | 4 |
| 14.1 APRESENTAÇÃO..... | 4 |
| 14.2 JUSTIFICATIVAS | 4 |
| 14.3 OBJETIVOS..... | 5 |
| 14.3.1 <i>Obejtivo geral</i> | 5 |
| 14.3.2 <i>Objetivos específicos</i> | 5 |
| 14.4 METAS..... | 6 |
| 14.5 INDICADORES..... | 7 |
| 14.6 PÚBLICO-ALVO..... | 7 |
| 14.7 MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES | 8 |
| 14.7.1 <i>Definição das instituições para o recebimento de eventuais espécimes resgatados</i> | 8 |
| 14.7.2 <i>Treinamento da equipe de operários da supressão vegetal</i> | 8 |
| 14.7.3 <i>Avaliação preliminar das áreas a serem desmatadas</i> | 10 |
| 14.7.4 <i>Acompanhamento das frentes de supressão vegetal</i> | 11 |
| 14.7.5 <i>Métodos de captura e manejo da fauna</i> | 14 |
| 14.7.6 <i>Tratamento médico-veterinário e tombamento de espécimes</i> | 17 |
| 14.7.7 <i>Material biológico</i> | 21 |
| 14.7.8 <i>Caracterização da área de soltura dos animais</i> | 21 |
| 14.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS | 23 |
| 14.9 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS | 23 |
| 14.10 RECURSOS NECESSÁRIOS | 24 |
| 14.10.1 <i>Recursos humanos</i> | 24 |
| 14.10.2 <i>RECURSOS MATERIAIS</i> | 25 |
| 14.11 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS | 27 |
| 14.12 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL | 28 |
| 14.13 CRONOGRAMA EXECUTIVO | 28 |
| 14.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 30 |
| 14.15 ANEXOS..... | 31 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 14-1 – FICHA DE CAMPO PARA REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIMES DA FAUNA SILVESTRE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH SALTO CAFESOCA. | 14 |
| FIGURA 14-2 – CROQUI SIMPLIFICADO DAS INSTALAÇÕES DO CENTRO DE TRIAGEM. | 18 |
| FIGURA 14-3 – ÁREA DE SOLTURA DA PCH SALTO CAFESOCA. | 22 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 14-1 – LISTA DE MATERIAIS PERMANENTES E DE CONSUME PAR EXECUÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE SALVAMENTO E AFUGENTAMENTO DE FAUNA. | 20 |
| TABELA 14-2 – DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS DE CAPTURA/CONTENÇÃO E ARMAZENAMENTO/SOLTURA DA FAUNA SILVESTRE CAPTURADA DURANTE A REALIZAÇÃO DO AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA SILVESTRE. | 26 |

14. PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA

14.1 APRESENTAÇÃO

Durante a implantação da PCH Salto Cafesoca, o aumento na movimentação de pessoas, de veículos e maquinários, aliado à própria poluição sonora resultante das atividades poderá interferir no comportamento dos animais silvestres, alterando seus padrões de deslocamento, e com isso, aumentará a probabilidade de ocorrer acidentes e atropelamentos dos mesmos. Esse impacto é mais expressivo sobre as espécies de médio e pequeno porte com baixa capacidade de locomoção, porém atinge também as com maior mobilidade e maior área de vida, isto porque o aumento da frequência de deslocamento promove uma maior exposição dos animais ao atropelamento.

Além disto, durante as atividades de terraplanagem e supressão da vegetação, necessária à implantação da PCH, os acidentes com animais silvestres podem ocorrer em função do aterro e raspagem do solo superficial, em função da queda das árvores e em função da ação de motosserras e de tratores sobre a vegetação. Estes acidentes podem resultar em injúria ou morte de espécimes da fauna, em especial daquelas arborícolas, das espécies com baixa mobilidade, como anfíbios, répteis e imaturos de vertebrados gerais.

14.2 JUSTIFICATIVAS

Para minimizar os impactos relacionados à fauna silvestre local, torna-se necessário o acompanhamento das atividades de supressão de vegetação, fazendo o devido redirecionamento dos animais silvestres às áreas adjacentes (afugentamento ou resgate brando), e quando necessário, o resgate daquelas espécies que porventura não tenham condições de se deslocar para outras áreas ou que venham a sofrer ferimentos ocasionados pelas atividades da supressão. Os animais resgatados com ferimento devem ser tratados e posteriormente soltos em áreas próximas com características semelhantes às da área suprimida. Além disso,

para minimizar o risco de atropelamento da fauna, se faz necessária a orientação e treinamento com os funcionários, assim como a implantação de redutores de velocidade e placas educativas.

O Programa de Resgate de Fauna tem como foco principal as áreas da PCH que terão atividades de supressão, embora resgates eventuais possam ocorrer nas demais áreas de intervenção, bem como nas vias de acessos, com maiores riscos de atropelamento da fauna.

A realização do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre justifica-se, portanto, dentro do contexto do licenciamento ambiental do empreendimento, como uma medida de prevenção a acidentes e morte de animais em decorrência das atividades de supressão vegetal e aumento do tráfego de maquinários durante a implantação da PCH Salto Cafesoca, além de fornecer subsídios para ações emergenciais que visam minimizar os impactos sobre a fauna local.

14.3 OBJETIVOS

14.3.1 Obejtivo geral

O Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre tem como objetivo principal minimizar impacto negativo que a implantação do empreendimento pode gerar aos animais, por meio do afugentamento e resgate de fauna afetada pela implantação do empreendimento.

14.3.2 Objetivos específicos

- Treinar os funcionários das empresas contratadas e responsáveis pelas atividades de implantação da PCH Salto Cafesoca que possam oferecer riscos à fauna local, em especial a supressão da vegetação, sobre os procedimentos a serem adotados em casos de avistamento ou acidentes com animais silvestres na área;

- Orientar a equipe de profissionais que atuará diretamente no afugentamento, resgate, triagem e soltura da fauna
- Acompanhar a frente de supressão de modo a minimizar os impactos causados pela implantação da PCH Salto Cafesoca sobre a fauna silvestre, reduzindo e evitando acidentes com a fauna e mortes de espécimes;
- Realizar o afugentamento direcionado dos espécimes da fauna que tenham condições de se deslocar para as áreas adjacentes, durante a fase de supressão vegetal, capturando apenas os espécies de baixa capacidade de dispersão;
- Realizar o resgate dos animais que se encontrarem feridos ou com capacidade de locomoção reduzida, durante as atividades de supressão vegetal;
- Realizar a soltura dos espécimes resgatados em áreas com habitats semelhantes no entorno das áreas suprimidas, a uma distância que permita a segurança do animal e dos trabalhadores;
- Destinar os espécimes da fauna eventualmente feridos ou atropelados durante as atividades de supressão da vegetação para o tratamento médico-veterinário adequado;
- Realizar o aproveitamento científico dos espécimes que vierem a óbito.

14.4 METAS

- Treinar 100% dos funcionários responsáveis pelas atividades de supressão da vegetação e demais atividades de implantação que ofereçam riscos de acidentes e/ou atropelamento da fauna, antes do início das atividades;
- Orientação de 100% dos profissionais que atuação diretamente no resgate e afugentamento da fauna;
- Acompanhar 100% da supressão de vegetação até o término desta atividade;
- Afugentamento de 100% dos animais com capacidade de se deslocar por meios próprios que tenham sido avistados, capturando todos os espécies de baixa capacidade de dispersão;

- Resgatar 100% dos animais que se encontrarem feridos ou incapacitados de se locomover;
- Soltura de 100% dos espécies resgatados e considerados em boa condição de saúde durante as atividades de acompanhamento de supressão;
- Destinar 100% dos espécimes feridos para o tratamento médico-veterinário adequado;
- Realizar o aproveitamento científico de espécimes encontrados mortos na área do empreendimento, ou que venham a óbito em função das atividades de construção, para obtenção de dados quantitativos e qualitativos sobre a fauna local.

14.5 INDICADORES

- Número e percentual de trabalhadores das atividades de supressão da vegetação, e demais atividades de implantação que ofereçam riscos de acidentes e/ou atropelamento da fauna, devidamente treinados;
- Número de animais afugentados / total de animais avistados na área de supressão
- Número de animais soltos/ total de animais resgatados;
- Número de espécimes aproveitados cientificamente / total de espécimes encontrado mortos na área do empreendimento, ou que venham a óbito.

14.6 PÚBLICO-ALVO

- Quadro de operários envolvidos nas atividades de implantação da PCH Salto Cafesoca;
- Trabalhadores das empreiteiras, dos fornecedores de serviço e supervisores contratados e envolvidos com atividades de supressão de vegetação;
- População lindeira e afetada;
- Profissionais envolvidos na execução do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna e Programas afins;
- Instituições de ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras;

- Órgão ambiental licenciador do empreendimento, que receberá sistematicamente o resultado das atividades previstas no âmbito deste programa.

14.7 MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Para a elaboração dos procedimentos metodológicos do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre na área de influência da PCH Salto Cafesoca, considerou-se, além do aspecto legal (na IN IBAMA nº 146/2007, Resolução do Conselho Federal de Biologia nº 301/2012, IN IBAMA nº 08/2017), os aspectos estruturais e operacionais do empreendimento, as características fitosionômicas da área, bem como o diagnóstico da fauna local, com potencial de ocorrência durante as operações de resgate e afugentamento do empreendimento.

As atividades de afugentamento e resgate de fauna ocorrerão na fase de implantação do empreendimento associadas principalmente com as atividades de supressão da vegetação, evitando a interferência nas porções vegetacionais remanescentes.

14.7.1 Definição das instituições para o recebimento de eventuais espécimes resgatados

Durante a etapa de planejamento das atividades serão definidas as instituições para o recebimento de eventuais resgatados. No caso dos animais resgatados com ferimento serão definidas as parcerias com clínicas veterinárias ou hospitais veterinários próximos, caso seja encontrado algum animal morto ou que venham a morrer durante as atividades, esse material será enviado para coleção científica parceira.

14.7.2 Treinamento da equipe de operários da supressão vegetal

Diversas atividades rotineiras ou esporádicas relacionadas à construção de um empreendimento se constituem em grandes fontes de poluição sonora, além de

aumentar o contato entre seres humanos e espécimes da fauna silvestre e, conseqüentemente, o risco de acidentes com a fauna. Destas, destacam-se a operação de equipamentos (caminhões basculantes, escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, motosserras, entre outros), a utilização de vias de acesso e a instalação dos canteiros de obras, que aumentarão o fluxo de veículos e pessoas. O aumento de contato entre seres humanos ou injúrias a animais silvestre, o risco de acidentes de pessoas com animais peçonhentos, bem como a facilidade da caça e xerimbabo.

Nesse sentido, será necessário realizar treinamento com os trabalhadores quanto às medidas de prevenção de acidentes com a fauna silvestre e o aumento da caça ilegal. Os cuidados a serem tomados para evitar acidentes com animais silvestre e o aumento e os procedimentos necessários quando o encontro com esses animais, serão foco das palestras que se realizam ao longo das atividades de implantação do empreendimento.

Os trabalhadores responsáveis pela supressão de vegetação receberão treinamento apropriado para que atuem em conjunto com a equipe de afugentamento e resgate da fauna silvestre. O treinamento será ministrado pelo responsável técnico da equipe de afugentamento e resgate, antes do início das atividades de supressão, quando serão passadas instruções referentes aos riscos de acidentes e a forma de ação junto à frene de supressão.

As instruções aos trabalhadores e profissionais envolvidos nas atividades de implantação serão relacionadas aos procedimentos corretos para proteção e preservação da fauna, visando que estejam preparados para atuarem quando avistarem algum animal nas frentes de serviço, onde deverão comunicar imediatamente essa ocorrência ao profissional responsável pelo acompanhamento das atividades, de modo que seja evitado qualquer dano ao animal. Temas relacionados à prevenção de acidentes com animais peçonhentos bem como os danos penais referente à caça ilegal também serão abordados.

De forma geral, o treinamento terá uma abordagem teórico/prática, considerando os seguintes tópicos:

- Apresentar à equipe e os objetivos do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre;
- Apresentar e esclarecer sobre o uso correto e obrigatório dos Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPIs e EPCs);
- Prevenção de acidentes com animais peçonhentos;
- Danos penais e impacto na fauna referentes a caça ilegal;
- Importância do programa para a fauna local;
- Orientar sobre a execução e estratégias do Programa;
- Prevenção a acidentes da fauna silvestre durante a realização das atividades;
- Técnicas de manejo e inspeção.

14.7.3 Avaliação preliminar das áreas a serem desmatadas

No mínimo, 30 minutos antes do início da supressão vegetal, a área a ser suprimida será identificada, considerando o planejamento do Programa de Supressão Vegetal e posteriormente vistoriada para reconhecimento local, identificação e demarcação de locais onde haja maior probabilidade de se encontrar animais, por meio da visualização direta, localização de tocas e ninhos e de espécies arborícolas que poderão sofrer problemas mais graves durante a supressão vegetal.

Neste momento, será definido e orientado o direcionamento da supressão vegetação para as equipes de supressão, levando em consideração as melhores rotas de fuga para os espécimes da fauna, bem como, identificado os principais obstáculos para o deslocamento da fauna durante a ação de afugentamento.

Durante a vistoria prévia, será realizado o afugentamento ou resgate de espécimes encontrados. Cada equipe de profissionais (biólogo e seu auxiliar) estará munida de equipamentos que emitam sons estridentes, como buzinas ou

apitos, a fim de proporcionar o afugentamento sonoro das espécies na área a ser afetada.

14.7.4 Acompanhamento das frentes de supressão vegetal

A equipe de resgate será composta por um biólogo e um ajudante em cada frente de trabalho, que acompanhará as frentes de supressão vegetal, munida de EPI e de todo o material necessário à eventual captura de animais. Caso ocorra algum tipo de adensamento da fauna ao longo das atividades, em que a equipe não seja suficiente para a atividade, deverá ser planejado um aumento de profissionais para atender a demanda adequadamente.

A premissa básica adotada para a realização do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre será a de se evitar ao máximo a captura e/ou manuseio dos animais, visando minimizar o impacto decorrente do estresse dessas atividades na saúde dos indivíduos presentes na área. Assim será priorizada a ação de afugentamento, evitando ao máximo o contato da equipe com os animais silvestres.

No caso de visualização de algum animal, as atividades de supressão deverão ser interrompidas e os esforços deverão ser feitos de modo a direcionar o animal para que se desloque a uma área adjacente, de habitat original (nativo) e ambientalmente similar, sendo esta avaliação feita caso a caso. Dessa forma, as atividades de supressão apenas retornarão com a liberação do responsável técnico do resgate e afugentamento da fauna

Neste sentido, o afugentamento e resgate poderão acontecer das seguintes formas:

Afugentamento Indireto

O afugentamento indireto será provocado pelo ruído das máquinas, equipamentos (da equipe de supressão vegetal) e a chegada e movimentação da equipe de resgate, munida de apitos e/ou buzinas. Antes mesmo do início das atividades

diárias, as motosserras devem ser ligadas para que o barulho delas induza a dispersão dos animais.

Este método pode promover o afugentamento de parte da fauna existente na área, durante as operações de corte e remoção da vegetação, favorecendo a fuga dos espécimes sem a necessidade de aplicação de procedimentos para captura e deslocamento dos animais.

Afugentamento Direto

O afugentamento direto será executado pela equipe de afugentamento e resgate da fauna, profissionais habilitados, e consiste em direcionar os animais para áreas remanescentes próximas, fora da área de risco. Estes profissionais vão à frente da supressão para dispersar espécimes da fauna que possuam capacidade de deslocamento por si só, antes da ação dos maquinários.

Resgate, soltura e tratamento de animais feridos

Somente quando for confirmada a impossibilidade de determinado animal se locomover por seus próprios meios, o mesmo deverá ser resgatado e liberado em seguida, caso esteja sadio. A fim de minimizar o estresse da fauna local, será evitado ao máximo a captura e manuseio dos animais.

Visando maximizar a probabilidade de sobrevivência do animal, a soltura será realizada o mais rápido possível, na área adjacente mais próxima com características fitofisionômicas semelhantes à área onde o animal foi resgatado, a uma distância segura das atividades de supressão.

Na ocorrência de resgate de algum animal, será preenchida uma ficha de campo (**Figura 14-1**), contendo o local de resgate e da soltura (com coordenadas geográficas), a data e a hora do resgate e da soltura, nome da espécie resgatada, informações sobre a situação do animal e destinação. As fichas devidamente preenchidas estarão anexas ao Relatório Consolidado do Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre que será entregue, ao final da atividade, ao IBAMA.

No ato da captura, a primeira medida será sempre a avaliação das condições físicas do animal. Caso verificada a necessidade, o animal será encaminhado para atendimento veterinário. Caso contrário, o animal será encaminhado o mais rápido possível para soltura, nas áreas adjacentes preservadas e constituídas por habitats semelhantes ao de onde o animal foi resgatado. Os animais resgatados serão acondicionados em sacos de plástico, sacos de pano ou caixas de contenção ventiladas (dependendo do animal) e com o mínimo de contato direto com o profissional.

Animais muito debilitados ou gravemente feridos, sem possibilidade de recuperação e demonstrando muito sofrimento, serão devidamente eutanasiado, de acordo com a Resolução nº 100 do CFMV (2012) e preparados para serem tombados em coleções científicas específicas.

Estes procedimentos estão de acordo com a Resolução nº 301, de 8 de dezembro de 2012 do Conselho Federal de Biologia.

| Ficha de Registro de Ocorrência de Espécimes durante o Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre - PCH Salto Cafesoca | | |
|--|---|-------------|
| Frente de Supressão: | | |
| 1. Data de Resgate: Data de Soltura: | 2. Hora do Resgate: Hora da Soltura: | 3. Nº Ficha |
| 4. Espécie | 5. Ordem e Família: | |
| 6. Faixa Etária: () Juvenil () Adulto () Outro | 7. Sexo: () Fêmea () Macho () Indeterminado | |
| 8. Localização de resgate do animal | 9. Coordenadas UTM do local do Resgate N E | |
| | Coordenadas UTM do local do Soltura N E | |
| 10. Condição de saúde () Saudável () Ferido () Morto OBS: | 11. Procedimento adotado () Afugentamento () Coleta () Resgate seguido de: () Soltura imediata () Tratamento médico-veterinário () Soltura pós-tratamento () Eutanásia | |
| 12. Hábito: () Arbórea () terrestre () Aérea () semiaquática () Aquática | 13. Condições do tempo: () bom () nublado () chuvoso | |
| 14. Descrição do entorno | | |
| 15. Fotografia(s) nº(s) | | |

Figura 14-1 – Ficha de campo para registro de ocorrência de espécimes da fauna silvestre na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

14.7.5 Métodos de captura e manejo da fauna

Como os animais maiores e/ou que apresenta maior capacidade de deslocamento tendem a fugir da área devido ao barulho das máquinas, os métodos apresentados a seguir aplicam-se principalmente aos animais que apresentam menor capacidade de deslocamento. Os métodos de captura e manejo específicos para cada grupo de vertebrados são apresentados a seguir, lembrando que o transporte será realizado com indivíduos acondicionados individualmente (tabela 1). Porém, a equipe de resgate poderá decidir sobre o transporte de mais de um

indivíduo em uma mesma caixa de transporte em casos específicos, por exemplo, fêmeas com filhotes, ninhos ativos, dentre outros. A decisão será fundamentada em características comportamentais de cada espécie e registrada na ficha de campo.

- Herpetofauna - os anfíbios e pequenos lagartos serão resgatados manualmente, transferidos para sacos ou potes plásticos de tamanho proporcional ao tamanho da espécie, sempre individualmente acondicionados. Nos potes e sacos, se necessário, será colocado folhiço e/ou uma pequena quantidade de água para melhor acomodação do animal. Os quelônios serão capturados manualmente e transportados em caixa tipo *top stock*, de tamanho proporcional ao tamanho do animal e com furos na tampa até a área de soldura. A captura de lagartos maiores e serpentes terá com o auxílio de ganchos herpetológicos ou pinção específico para répteis e, por questões de segurança, serão utilizadas luvas de raspa de couro. No caso de serpentes peçonhentas, as mesmas serão forradas com folhiço para melhor acomodação dos animais. Ressalta-se que apenas a equipe de fauna fará o manejo de serpentes peçonhentas, pois para esta atividade há necessidade de experiência e conhecimento técnico.
- Mastofauna - os pequenos mamíferos poderão ser capturados manualmente com uso de luvas de vaqueta ou com auxílio de puçás de pano. Adicionalmente, para captura de alguns mamíferos de médio porte, poderá ser utilizada pinça específica para mamíferos. Após a captura, os pequenos mamíferos não-voadores deverão ser transferidos para caixas individuais de contenção utilizadas em biotério, forradas com folhiço e/ou maravalha. Os mamíferos de médio porte deverão ser transferidos individualmente para caixas de madeira com tamanho proporcional ao tamanho da espécie, com pequenos furos nas partes laterais da caixa. Caso haja algum mamífero de grande porte ferido, esse será capturado e transferido para caixas de madeira grandes e com furos nas partes laterais e imediatamente encaminhado para atendimento veterinário.

Todas as caixas de contenção serão devidamente identificadas com o nome da espécie, coordenadas do local de resgate, data e hora.

- Orintofauna – geralmente as aves tendem a fugir com a movimentação e barulho da atividade de supressão. Caso haja alguma ave debilitada que não seja afugentada pela chegada das equipes, essa deverá ser contida manualmente ou com auxílio de puçá de pano, principalmente no caso de aves que utilizam o substrato próximo ao solo. Ao ser capturada, a ave será mantida individualmente em saco de pano e algodão até a área de triagem e/ou atendimento.
 - **Ovos e Ninhegos:** Em caso de ninhos com ovos e/ou ninhegos, a área deverá ser isolada até que a ave tenha condições de abandonar o ninho. Na impossibilidade de aguardar esse período ou caso o ninho seja afetado pela supressão, os ninhos deverão ser realocados para uma região próxima à área e deverá ser observado se as aves adultas continuam retornando ao ninho. Caso os ovos ou filhotes deixem de receber cuidados parentais, ou sejam encontrados sem cuidado parental, esses ovos e/ou ninhegos serão resgatados e terão cuidados necessários pela equipe. No momento da realização do resgate de ovos ou ninhegos sem cuidado parental, a equipe irá acondicionar o ninho, os ovos ou os ninhegos em caixas de transporte adequadas, para que nenhuma estrutura do ninho ou ovos seja danificada e para que nenhum ninhego sofra injúrias durante o transporte. O médico veterinário responsável pelo atendimento irá definir a temperatura de incubação dos ovos resgatados (controlada por chocadeiras), bem como a temperatura ambiente em que serão mantidos os ninhegos (se necessário, controlada por aparelhos condicionadores de ar), de acordo com as características da história natural de cada espécie. Da mesma forma, o médico-veterinário irá definir o substrato em que serão mantidos os ninhegos, o fotoperíodo a que serão expostos e a dieta oferecida aos animais que necessite deste atendimento. Os ovos e/ou ninhegos serão

mantidos no Centro de Triagem até estarem aptos para soltura e/ou destinados a alguma instituição, caso não voltem à natureza, como CETAS.

14.7.6 Tratamento médico-veterinário e tombamento de espécimes

Os animais resgatados com ferimento ou prostrados serão transportados pelos biólogos até os médicos- veterinários do Centro de Triagem da Fauna. O acondicionamento e transporte dos animais resgatados será realizado conforme descrito no item 1.7.5.

Será implantado na área do empreendimento um Centro de Triagem da Fauna. Os Centros de Triagem da Fauna são estruturas que devem ser planejadas considerando: a ação de manejo a ser realizada (Salvamento e/ou Afugentamento), a estimativa da quantidade de animais que serão capturados entre outros aspectos.

No caso da PCH Salto Cafesoca, observa-se que o foco principal do Programa é o afugentamento da fauna e considerando a dimensão da área passível de supressão com as respectivas características locais, formada por grandes áreas florestais do entorno (fauna e flora). Deverá ser instalado um Centro de Triagem Simplificado próximo a área onde haverá supressão vegetal. O Centro de Triagem é onde se realiza manejo de curto prazo dos animais capturados, tais como: identificação, documentação fotográfica, verificação das condições físicas gerais dos espécimes e manutenção dos animais salvos ou resgatados que necessitem de tratamento médico veterinário e que venham a ser mantidos em cuidado e observação por algum tempo antes de sua soltura (ovos/ninhegos).

O Centro de Triagem funcionar á plenamente a partir do primeiro dia de atividades da equipe de resgate de fauna. Um veículo adequado ao atendimento de emergência aos animais silvestres estará disponível exclusivamente para esta atividade.

Para a área de instalação considerou o melhor ponto estratégico para as atividades e a evolução física do empreendimento, sendo assim, o centro de triagem será instalado no canteiro de obras da empresa responsável pela construção. O Centro de Triagem irá contemplar a estrutura física mínima descrita na **Figura 14-2**, obedecendo aos seguintes critérios apresentados a seguir:



Figura 14-2 – Croqui simplificado das instalações do Centro de Triagem.

- Local adequado para guarda dos animais que estiverem em observação e materiais para acondicionamento dos mesmos (jaulas, viveiros, armadilhas e/ou caixas de contenção de grande e pequena dimensão);
- Material para realização do manejo dos animais (sacos de pano, luvas de raspa de couro, pinça para ofícios, gancho, puçá, cambão, entre outros);
- Materiais para acondicionamento dos animais que vierem a óbito e/ou forem destinados a instituições de pesquisa (potes plásticos ou de vidro, sacos plásticos resistentes, freezers, etc)
- Material para realizar eutanásia e procedimentos veterinários, de acordo com os procedimentos inerentes a cada grupo taxonômico (éter, xilocaína, suplementos vitamínicos, antifúngicos, antibióticos, etc.)

- Material para fixação dos animais coletados, quando pertinente (seringas, formalina, álcool, linha, etiquetas de registro, etc)
- Infraestrutura necessária para manuseio dos animais, atendimento veterinário e realização das atividades por parte da equipe (mesas, cadeiras/bancos, pia, etc.). A temperatura interna do Centro de Triagem será controlada com uso de aparelhos condicionadores de ar, de maneira a promover as condições adequadas para a manutenção de medicamentos, da equipe médico-veterinária e dos animais resgatados que precisem de atendimento.
- Infraestrutura necessária para manutenção de ovos e ninhegos, atendimento veterinário e realização das atividades por parte da equipe com uso de: incubadora, sonda alimentar, geladeira, alimentos específicos para filhotes, etc.

Lista-se, a seguir, todos os materiais e equipamentos necessários (considerando os itens básicos) para a execução das atividades de salvamento e afugentamento da auna e instrumentação do Centro de Triagem. (Tabela 14-1)

Tabela 14-1 – Lista de materiais permanentes e de consume par execução dos procedimentos de salvamento e afugentamento de fauna.

| Descrição | Classificação |
|---|---|
| 10 Caixa para contenção de animais de pequeno porte | Material Permanente |
| 5 Caixa para contenção de serpentes | Material Permanente |
| 2 Gancho herpetológico (para manejo de serpentes) | Material Permanente |
| 2 Puçá (para pequenos mamíferos e répteis) | Material Permanente |
| 2 Pinça (para manejo de répteis) | Material Permanente |
| 4 Máquina fotográfica | Material Permanente |
| 2 GPS | Material Permanente |
| 2 Facão de 20" com bainha de couro; | Material Permanente |
| 1 Lima para amolar facão | Material Permanente |
| 2 Garrafa térmica de 5 litros para água | Material Permanente |
| 2 Par de botas de campo cano longo | Material Permanente |
| 2 Prancheta; | Material Permanente |
| 2 Capa de chuva; | Material Permanente |
| 2 Par de botas de campo cano longo | Material Permanente |
| 2 Régua | Material Permanente |
| 1 Balança Pesola | Material Permanente |
| 1 Caixa de ferramentas | Material Permanente |
| 2 Paquímetro | Material Permanente |
| 1 Alicate para brincos mamíferos | Material Permanente |
| 1 Caixa térmica portátil de 40 litros | Material Permanente |
| 1 Alicate comum | Material Permanente |
| 2 Lanterna | Material Permanente |
| 1 Trena de Fibras 30 metros | Material Permanente |
| 5 Sacos de algodão | Material de Consumo |
| 5 Sacos de plástico | Material de Consumo |
| 1 Carretel de linha de algodão número 10 | Material de Consumo |
| 4 Pote de plástico de 1 litro com tampa | Material de Consumo |
| 4 Pote de plástico de 2 litros com tampa | Material de Consumo |
| 4 Litro de formol comercial | Material de Consumo |
| 20 Litro de álcool | Material de Consumo |
| 1 Litro de éter | Material de Consumo |
| 2 Caixas de luva látex P, M | Material de Consumo |
| 2 Par de luvas de vaqueta | Material de Consumo |
| 1 Estojo de primeiros socorros | Material de Consumo |
| 20 Seringa de 20 ml com agulha | Material de Consumo |
| 5 Pacote de algodão hidrófilo | Material de Consumo |
| 1 Caixa de máscara cirúrgica | Material de Consumo |
| 4 Pacotes Saco plástico transparente | Material de Consumo |
| 2 Pacote de Papel toalha | Material de Consumo |
| Alimentação de espécimes no Centro de Triagem | Material de Consumo |
| 2 Capacete | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Abafador para ruídos | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Máscara descartável de proteção | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Óculos protetores | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Luvas protetoras | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Perneiras | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Botas | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Calças reforças | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Gandulas | Equipamentos de proteção individual (EPI) |
| 2 Coletes refletivos | Equipamentos de proteção individual (EPI) |

14.7.7 Material biológico

Animais que porventura sejam encontrados mortos ou que venham a morrer durante as atividades serão preparados para ser tombado na coleção científica conveniada, no caso a IEPA – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Serão preparados de acordo com as técnicas específicas para cada grupo taxonômico.

No Centro de Triagem, as carcaças serão acondicionadas em recipientes adequados, de acordo com o grupo taxonômico. Estas poderão ser armazenadas com solução para fixação quando necessário, taxidermizadas e/ou mantidas em refrigeradores. Ao final das atividades, serão encaminhadas à instituição científica e uma carta será encaminhada ao órgão ambiental, emitida pela instituição com os respectivos números de tombo, comprovando o depósito dos animais que, porventura, sejam coletados.

14.7.8 Caracterização da área de soltura dos animais

A escolha da área de soltura dos animais resgatados se justifica por ser o fragmento mais preservado e contínuo de floresta ombrófila densa de terras baixas e com a presença de áreas úmidas naturais. Formado por 138,8 ha **Figura 14-3**, e mapa apresentado no item 1.15), a área de soltura está contida dentro do maior bloco florestal presente nas proximidades do empreendimento. A floresta neste local se apresenta com boa devido ao barulho das máquinas, os métodos apresentados a seguir aplicam se principalmente aos animais de dossel. O dossel florestal é contínuo e fechado, com altura predominante de 25 metros. A presença de um estrato regenerante é marcante, mostrando que os processos naturais que movimentam a dinâmica de crescimento florestal estão ativos.

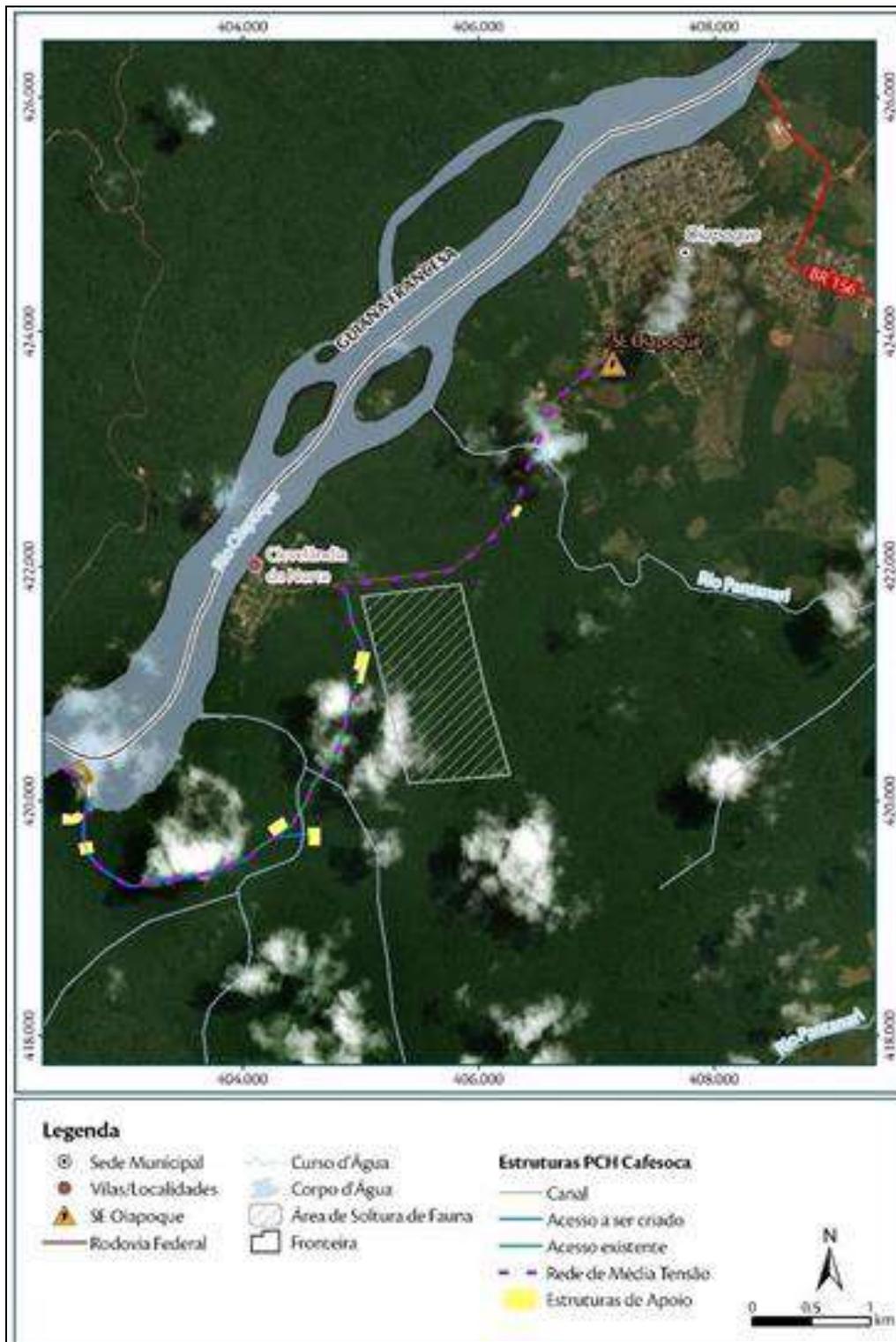


Figura 14-3 – Área de Soltura da PCH Salto Cafesoca.

14.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna deve ser inter-relacionado com os seguintes programas ambientais:

- Programa de Conservação da Flora (Resgate)
- Programa de Supressão Vegetal;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Educação Ambiental.

14.9 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

- Decreto Legislativo nº 58.054, de 23 de março de 1966 – Promulga a convenção para a proteção da fauna, flora e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27 de fevereiro de 1940;
- Lei Federal nº 5197, de 03 de janeiro de 1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis nº 7.854/1987, 7.653/1988, 7.679/1988, 9.111/1975 e 9.605/1998;
- Decreto Federal nº 97.633, de 10 de abril de 1989 – Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna;
- Portaria IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989– Reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA nos 45–N /1992, 62/1997, 28/1998, Instrução Normativa MMA 03/2003 e Instrução Normativa 05/2004);
- Resolução CONAMA nº 009, de 24 de outubro de 1996 – Estabelece corredor de vegetação para o trânsito da fauna.
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000 – Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;

- Instrução Normativa IBAMA nº 119, de 11 de outubro de 2006 – Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 70 de janeiro de 2007 – Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental;
- Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008 – Instituir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais
- Resolução do Conselho Federal de Biologia nº 301, de 08 de dezembro de 2012 – Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ.

14.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

14.10.1 Recursos humanos

A equipe técnica básica sugerida para o resgate e afugentamento da fauna na etapa de supressão da vegetação é apresentada a seguir, a qual prevê o contingente mínimo de um biólogo e um auxiliar em cada frente de supressão:

- 01 Coordenador;
- 01 Médico Veterinário;
- 01 Biólogo com experiência em manejo de fauna (por frente de supressão); 01 Auxiliar de campo para cada frente de supressão.

As equipes de resgate deverão atuar de modo ininterrupto, incluindo sábados, domingos e feriados, caso ocorra atividades de supressão vegetal nesses dias.

Além disso, mesmo que tenham folgas ou demais situações, o contingente de profissionais por frente de serviço não pode diminuir sendo formado sempre por um biólogo e um ajudante, que serão apresentados na emissão da ABIO do processo.

Após o término das atividades de supressão, será mantida ao menos uma equipe de resgate durante todo o período de instalação do empreendimento. Esta medida é recomendada para garantir a viabilidade da segurança dos animais durante a instalação, bem como a dos trabalhadores, por exemplo, por meio de resgate de espécies de animais peçonhentos nos canteiros de obras.

14.10.2 RECURSOS MATERIAIS

Os materiais e equipamentos a serem utilizados durante as atividades de acompanhamento da supressão e do afugentamento e resgate da fauna devem ser melhor detalhados no Plano de Ação a ser elaborado na fase de Planejamento das atividades (**Tabela 14-2**), porém, destaca-se que cada equipe deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Equipamentos de proteção individual (perneiras, óculos de proteção, uniformes, botas, capas de chuva, protetor auricular, coletes refletivos, capacete, facão, repelentes contra insetos e protetor solar);
- Materiais de campo (binóculos, GPS, máquina fotográfica digital, apitos, lanternas, pilhas, cadernetas de anotações, canetas permanentes, fita rotuladora, facões, cordas, fita adesiva, etc.);
- Equipamentos de contenção física e manuseio dos animais silvestres (gancho herpetológico, laços, puçá, cambão, pinção, caixas de contenção de plástico e de madeira de diferentes tamanhos, sacos de pano, sacos plásticos, potes plásticos, luvas de raspa de couro, puçá);
- Materiais para realização da biometria, em caso de captura (balanças, pesolas, réguas e paquímetros);

- Materiais para preparação dos indivíduos encontrados mortos ou que porventura venham a morrer (bandejas, pinças, luvas cirúrgicas, tesouras, papel absorvente, éter, álcool, formol, etc.);
- Materiais de escritório (computador, impressora, papel, lápis, borracha e canetas).

Tabela 14-2 – Descrição dos métodos de captura/contenção e armazenamento/soltura da fauna silvestre capturada durante a realização do afugentamento e resgate da fauna silvestre.

| Grupo | Captura/Contenção | | Armazenamento/Soltura |
|--------------------|------------------------------------|--|--|
| | Descrição | | Descrição |
| Répteis e anfíbios | Anfíbios | Manual | Sacos plásticos, umidificados dentro de caixa térmica |
| | Pequenos lagartos | Manual | potes plásticos (1L) |
| | Médios lagartos | Laço ou pinção | Sacos de pano |
| | Grandes lagartos | Laço de aço | Caixas de madeira |
| | Anfisbenídeos | Captura manual com luvas de raspa de couro | Caixas plásticas médias ou Sacos de pano |
| | Pequenas serpentes não peçonhentas | Gancho herpetológico ou Captura manual | potes plásticos (1L) ou Sacos de pano ou Caixa plástica de polipropileno |
| | Grandes serpentes não peçonhentas | Gancho herpetológico ou Captura manual | Caixa plástica de polipropileno |
| | Serpentes peçonhentas | Gancho herpetológico | Caixa de madeira com tampa parafusada |
| Aves | Ninhos de aves e filhotes | Captura manual | Caixa de madeira |
| | Aves | Captura manual ou puçá de pano | Caixa de madeira ou Sacos de pano |
| Mamíferos | Pequenos mamíferos | Captura manual com luvas de raspa de couro ou puçá | Caixa de polipropileno |
| | Mamíferos alados | Captura manual com luvas de raspa de couro ou puçá | Sacos de pano |

14.11 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

A responsabilidade pela implementação do Programa de Resgate de Fauna é do empreendedor e demais instituições que viabilizem todas as atividades correlatas, a saber:

- Empreendedor (Responsável pela gestão, aporte financeiro e articulação institucional);
- Empresas terceirizadas para as atividades de resgate da Fauna;
- Coleção Científicas Parceiras para tombo dos animais acidentados ou que vieram a óbito durante a realização das atividades de resgate de Fauna;
- Clínica Veterinária para atendimento dos animais feridos e/ou filhotes durante as atividades do Programa;
- IBAMA (órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento);
- Proprietários de terras particulares (caso as áreas de soltura dos animais resgatados dependem da autorização deles);
- Consultoria Ambiental responsável pela elaboração do programa de Resgate de Fauna

14.12 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

A equipe técnica responsável pela elaboração do programa de Resgate de Fauna está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | Registro Profissional | Empresa | Atuação no Programa |
|-------------------------------|---|---------------------------------|----------------|--|
| Tarcilla Valtuille de Castro | Bióloga, Mestre em Engenharia Florestal UNB | CRBio 76.237/4-D CTDAM 33560 | Ambientare | Coordenadora do Meio Biótico. Elaboração |
| Kaira Popolin Scarpelini | Bióloga, MBA em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo IPOG | CRBio 76.610/4-D | Ambientare | Analista Técnica de Fauna. Elaboração |
| Camila Rivers | Bióloga, Mestre Ecologia pela UFOPE | CRBio 57.819/4-D | Ambientare | Analista Técnica de Fauna. Elaboração |
| Rafaela Antonini | Bióloga, Mestrado | CRBio: 32785/2-D | Ecology Brasil | Coordenadora do Núcleo de Fauna. Revisão |
| Luiz Henrique Lyra dos Santos | Biólogo, Mestrado | CRBio: 65548/02 | Ecology Brasil | Equipe Técnica. Revisão |

14.13 CRONOGRAMA EXECUTIVO

As atividades integrantes do Programa de Resgate da Fauna ocorrerão antes e durante todo o período de fase de instalação, as equipes de resgate deverão atuar de modo ininterrupto, incluindo sábados, domingos e feriados, caso ocorra atividades de supressão vegetal nesses dias. Estas atividades terão início após a emissão da Licença de Instalação (LI), Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e a Autorização para Resgate de Fauna emitidas pelo IBAMA.

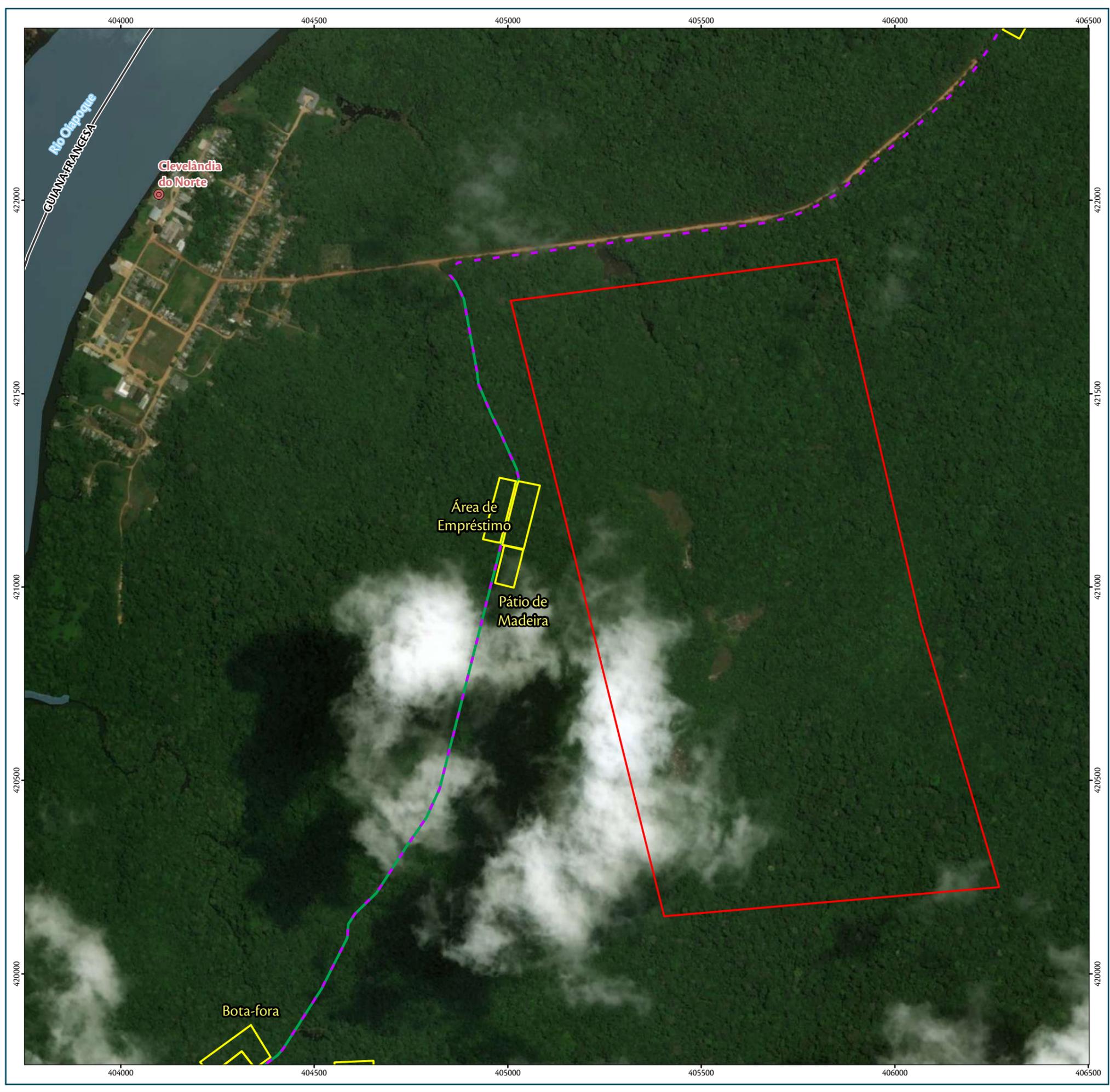
| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Estacas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensacadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES PRELIMINARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtenção da ABIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planejamento e execução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização da equipe e materiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA DE IMPLANTAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acompanhamento da supressão vegetal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios parciais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

14.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBAMA/MMA, 2007. Instrução Norm ativa nº 146 – Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, DF, página 56, Seção 1, 10/01/2007.

14.15 ANEXOS

14. Programa de Resgate de Fauna
Anexo I - Mapa das Áreas de Soltura



Parâmetros Cartográficos

0 150 300 450 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N

Legenda

- Vilas/Localidades
- Área de Soltura de Fauna
- Massa D'água
- Fronteira

Estruturas PCH

- Acesso existente
- Rede de Média Tensão
- Estruturas de Apoio



Fonte

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000); IBGE Geociências, 2017; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | |
|---|---|-----------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Área de Soltura de Fauna | | |
| Escala | Responsável Técnico | Produto |
| 1:10.000 | Isadora Coppetti Alvarez Engenheira Florestal CREA: 20.919/D-DF | MAPA/A3 |
| Data | | |
| Setembro/2019 | | |

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|--|----------|
| 15 | PROGRAMA DE INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO DAS PASSAGENS DE FAUNA | 3 |
| 15.1 | JUSTIFICATIVA | 3 |
| 15.2 | ASPECTOS LEGAIS | 4 |
| 15.3 | OBJETIVOS | 5 |
| 15.3.1 | <i>Geral</i> | 5 |
| 15.3.2 | <i>Específicos</i> | 5 |
| 15.4 | METAS | 5 |
| 15.5 | INDICADORES..... | 6 |
| 15.6 | RESPONSÁVEIS TÉCNICOS | 6 |
| 15.7 | PÚBLICO-ALVO..... | 6 |
| 15.8 | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS..... | 7 |
| 15.9 | METODOLOGIA | 7 |
| 15.9.1 | <i>Definição das áreas de instalação de passagens de fauna</i> | 7 |
| 15.9.1.1 | Sinalização de vias..... | 8 |
| 15.9.1.2 | Passagens inferiores de fauna (PIFs) | 8 |
| 15.9.1.3 | Passagens no estrato arbóreo (PEAs) | 9 |
| 15.9.2 | <i>Monitoramento das passagens de fauna</i> | 10 |
| 15.9.3 | <i>Censo de atropelamento</i> | 10 |
| 15.9.4 | <i>Passagens de Fauna</i> | 11 |
| 15.9.4.1 | Armadilha fotográfica | 11 |
| 15.9.4.2 | Armadilha de pegadas..... | 11 |
| 15.9.5 | <i>Equipe Técnica e Recursos Materiais</i> | 12 |
| 15.9.5.1 | Equipe técnica..... | 12 |
| 15.9.5.2 | Recursos materiais e equipamentos..... | 12 |
| 15.9.6 | <i>Inter-Relação com outros programas</i> | 12 |
| 15.10 | CRONOGRAMA | 12 |
| 15.11 | BLOGRAFIA..... | 14 |
| 15.12 | ANEXOS..... | 15 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 15-1 - PASSAGENS INFERIORES DE FAUNA E MONITORAMENTO POR CÂMERAS TRAPS E ARMADILHA DE PEGADAS..... | 9 |
| FIGURA 15-2- PASSAGENS NO ESTRATO ARBÓREO E MONITORAMENTO POR CÂMERAS TRAPS..... | 10 |

15 PROGRAMA DE INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO DAS PASSAGENS DE FAUNA

Durante a implantação da PCH Salto Cafesoca será necessário a reabertura de acessos entre o município de Oiapoque AP e a área do empreendimento, esse acesso será usado durante a construção e o funcionamento da PCH. O Programa de Instalação e Monitoramento das Passagens de Fauna apresentado no presente documento visa avaliar, mensurar e mitigar impacto de atropelamento de fauna silvestre nessas vias de acesso ao empreendimento.

As estradas causam efeitos negativos sobre a fauna, constituindo um dos principais fatores de ameaça aos grupos de vertebrados (FORMAN et al., 2003). Essa ameaça é classificada por Jaeger (2005) de diversas formas, primeiro pela diminuição no tamanho e na qualidade dos habitats, seguido pelo aumento de mortes devido a colisão com os veículos, além de criar um efeito barreira para muitas espécies, impedindo o acesso aos recursos do outro lado da estrada e subdividindo as populações de animais em frações menores e mais vulneráveis.

Para minimizar os impactos relacionados à fauna silvestre local, torna-se necessário a implantação de medidas de mitigação como instalação de passagens de fauna. As passagens de fauna são instaladas com o intuito de prevenir a morte direta de indivíduos e também de restabelecer a conectividade de habitats. Outras medidas, tais como, sinalizadores e instalação de dispositivos redutores de velocidade, caso seja necessário, deverão ser adotadas como forma complementar de mitigação (LAUXEN, 2012)

15.1 JUSTIFICATIVA

Os efeitos negativos das estradas sobre a fauna constituem um dos principais fatores de ameaça a fauna brasileira (BAGER, 2012). Os atropelamentos já são conhecidos pela maior parte da mortalidade dos animais (BAGER, 2012). Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Estado de Minas Gerais, registrou em seu último levantamento que 17 animais são atropelados por minuto no País, o que significa impressionantes 475 milhões anualmente. Desse número, 90% referem-se a pequenos vertebrados como sapos e rãs. Entre os animais selvagens de grande porte mais atropelados estão a capivara, o veado, o tamanduá bandeira, a anta e a onça-parda (BAGER, 2012).

Durante a fase de implantação e operação do Acesso Rodoviário PCH Salto Cafesoca o aumento da movimentação de pessoas, veículos e maquinários, aliado a própria poluição sonora, resultante das atividades necessárias, poderá interferir no comportamento dos animais silvestres, alterando seus padrões de deslocamento os tornando mais vulneráveis e, conseqüentemente, aumentando a probabilidade de ocorrer acidentes e atropelamentos dos mesmos. O aumento do risco de atropelamento da fauna é mais expressivo sobre as espécies com baixa capacidade de locomoção, porém atinge também as com maior mobilidade e maior área de vida, uma vez que o aumento da frequência de deslocamento promove uma maior exposição dos animais ao atropelamento.

Assim, instalar passagens de fauna, bem como monitorá-las para verificar sua eficácia se faz necessário para prevenção a acidentes e atropelamento da fauna durante a implantação e operação da PCH Salto Cafesoca. De forma complementar às passagens de fauna, também serão avaliadas pelo Programa de Gestão e Controle ambiental a implantação de utilização de redutores de velocidade, bem como de cercas guia, visando aumentar a mitigação de impactos da via de acesso sobre a fauna local. Lembrando que a eficiência de cada um destes métodos depende das características biológicas e ecológicas específicas das espécies que habitam a área.

15.2 ASPECTOS LEGAIS

As atividades de monitoramento das passagens de fauna serão realizadas mediante autorização de coleta e transporte emitidas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e seguirá as recomendações legais abaixo.

- Fauna, flora e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27 de fevereiro de 1940;
- Decreto Legislativo nº 58.054, de 23 março de 1966 – Promulga a convenção para a proteção da Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis nos 7.584/1987, 7.653/1988, 7.679/1988, 9.111/1975 e 9.605/1998;
- Decreto Federal nº 97.633, de abril de 1989 – Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna;
- Portaria IBAMA n 1.522, de 19 de dezembro de 1989 – Reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA nos 45-N/1992, 62/1997, 28/1998, Instrução Normativa MMA 03/2003 e Instrução Normativas 05/2004);
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000 – Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comercio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;
- Instrução normativa IBAMA nº 119, de 11 de outubro de 2006 – Normatiza a coleta e manuseio de material biológico.
- Instrução normativa nº 8 de 14 de julho de 2017 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) que estabelece os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para captura, coleta e transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
- Instrução Normativa nº169, de 20 de fevereiro de 2008 - Instruir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais.
- Resolução do Conselho Federal de Biologia nº 301, de 08 de dezembro de 2012 - Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ.
- Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012 do Conselho Federal de Medicina Veterinária que dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais.

15.3 OBJETIVOS

15.3.1 Geral

O Programa de Instalação e Monitoramento das Passagens de Fauna tem como objetivo principal a redução do atropelamento da fauna e facilitação da dispersão de indivíduos ao longo dos fragmentos interceptados pelos acessos da PCH Salto Cafesoca.

15.3.2 Específicos

- Levantar as principais espécies a serem impactadas pelo uso dos acessos para tráfego de veículos;
- Avaliar os locais de risco e a efetividade dos dispositivos de passagem de fauna como proposta de medidas mitigadoras adequadas à redução ou eliminação do impacto, principalmente ao atropelamento da fauna;
- Identificar as principais áreas potenciais de travessia;
- Identificar os “HotSpots” de atropelamento ao longo do acesso;
- Identificar os locais e instalar as passagens de fauna;
- Definir os modelos mais adequados de passagem de fauna de acordo com as espécies que supostamente irão utilizá-la;
- Monitorar a eficiência das passagens de fauna;
- Quantificar o atropelamento de animais, avaliando as proporções em que as espécies são atingidas;
- Identificar os possíveis fatores que influenciam esses valores;
- Estudar as possíveis variações das taxas de atropelamento ao longo do ano e fatores associados à sazonalidade.

15.4 METAS

- Identificar 100% das espécies impactadas pela construção dos acessos;
- Levantar 100% dos “HotSpots” de atropelamento;
- Instalação de 100% das passagens de fauna nos pontos de interesse levantados;
- Quantificar em 100% os espécimes atropelados;
- Monitoramento de 100% das passagens de fauna

15.5 INDICADORES

- Números de espécimes utilizando as passagens de fauna/número de espécies registradas;
- Número de passagens de fauna instaladas /número de áreas potenciais para a instalação de passagens de fauna;
- Número de animais atropelados/total de animais avistados;
- Número de passagens utilizadas pela fauna/ número de passagens de fauna instaladas;
- Quantitativo de tráfego da via de acesso/número de atropelamento.

15.6 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Segue abaixo a descrição da equipe técnica responsável pela elaboração do Programa de Instalação e Monitoramento das Passagens de Fauna.

| Profissional | Formação | Registro | Empresa | Função no Programa |
|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------|--|
| Michel Dave Cançado Goulart | Biólogo, Mestrado | CRBio 37046/4-D CTF 1619002 | Ambientare | Diretor Técnico. Elaboração |
| Tarcilla Valtuille de Castro | Bióloga, Mestrado | CRBio 76237/4-D CTF 49040351 | Ambientare | Coordenadora Fauna. Elaboração |
| Kaira Popolin Scarpelini | Bióloga, Mestrado | CRBio 76610/4-D CTF 5173578 | Ambientare | Analista Ambiental – Fauna. Elaboração |
| Camila Rabelo Rievers | Bióloga, Mestrado | CRBio 57819/4-D CTF 2223411 | Ambientare | Analista Ambiental – Fauna. Elaboração |
| Rafaela Antonini | Bióloga, Mestrado | CRBio: 32785/2-D CTF/IBAMA: 251189 | Ecology Brasil | Coordenadora do Núcleo de Fauna. Revisão |
| Luiz Henrique Lyra dos Santos | Biólogo, Mestrado | CRBio: 65548/02 CTF/IBAMA: 4971510 | Ecology Brasil | Equipe Técnica. Revisão |

15.7 PÚBLICO-ALVO

- Quadro de operários envolvidos nas atividades de implantação da PCH Salto Cafesoca;
- Trabalhadores das empreiteiras, dos fornecedores de serviço e supervisoras contratadas e envolvidas com as obras;
- População lindeira;
- Profissionais envolvidos na execução do Programa de Instalação e Monitoramento das Passagens de Fauna afins.

15.8 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

- Instituições de Ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras;
- Órgão ambiental licenciador de empreendimento, que receberá sistematicamente o resultado das atividades no âmbito deste Programa.

15.9 METODOLOGIA

Para a elaboração dos procedimentos metodológicos do Programa de Instalação e Monitoramento das Passagens de Fauna na área de influência da PCH Salto Cafesoca, considerou-se primeiramente a definição e implantação das passagens de fauna, e o monitoramento das mesmas através de censo de atropelamento, armadilhas fotográficas e armadilhas de pegadas.

Vale ressaltar, que outras formas de mitigação do impacto de atropelamento da fauna silvestre e fragmentação de habitats serão analisadas ao longo da execução desse programa, tais como, a implantação de redutores de velocidade, ações educativas, instalação de novas estruturas, entre outros.

15.9.1 Definição das áreas de instalação de passagens de fauna

A identificação dos locais para alocação das passagens de fauna deverá seguir as seguintes etapas:

- i. Analisar a paisagem da área de implantação da via de acesso - através da avaliação de imagem satélite, serão identificados os trechos, da vegetação interceptada pela futura via, com maior relevância em relação a vulnerabilidade e risco de atropelamento de espécimes da fauna. Em sequência será realizada uma visita *in loco* para confirmação das áreas pré-selecionadas por meio de imagem satélite;
- ii. Após o entendimento sobre o nível de risco, deverá ser feita a instalação de sinalização viária indicando a presença/travessia de fauna silvestre Além de indicadores de limitação de velocidade da via e a execução de campanhas educativas, principalmente no Município de Clevelândia do Norte, que durante as atividades de construção dos acessos, poderá ter os espécimes afugentados para vias já existente de acesso para esse município. As ações educativas poderão contribuir diretamente para a redução desses acidentes com a Fauna.
- iii. Levantar as espécies de ocorrência na região, que apresentam maior vulnerabilidade ao atropelamento, utilizando-se como base as espécies registradas no diagnóstico de fauna, dados primários (Avifauna, Herpetofauna) e secundários (Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna) (ECOLOGY, 2017).
- iv. Definir os tipos de passagem de fauna e o local de sua instalação - com base na análise dos resultados obtidos nos itens acima (i e ii), serão instaladas passagens de fauna inferiores, comumente usadas por anfíbios, répteis, mamíferos voadores e mamíferos terrestres (pequenos, médios e grandes), além de aves terrestres (LAUXEN, 2012 apud JONES & BOND, 2010) e passagens de estrato arbóreo, utilizadas por animais de hábitos arborícolas ou semi-arborícolas, como macacos, cuícas e preguiças, quando possível sua instalação, dependendo da altura do dossel.

15.9.1.1 Sinalização de vias

Serão realizadas medidas de proteção aos animais silvestres que habitam áreas de influência das vias e acessos para PCH Cafesoca, assim como, áreas de canteiros, e de apoio.

Essa sinalização será essencial tanto para a preservação ambiental, quanto para a segurança dos usuários que frequentam essas vias. Uma das ações previstas nesse Programa é a instalação de placas de indicação de travessia de fauna em áreas de risco, placas de sinalização das passagens de fauna, controles e limitação de velocidade das vias. Além da execução de campanhas educativas, junto ao PEAT e PEA prevista para áreas de canteiro e população do entorno. No Mapa no Anexo I encontram-se as vias de acesso existentes e que serão abertas.

15.9.1.2 Passagens inferiores de fauna (PIFs)

A construção de passagens inferiores de fauna (PIF's) têm por objetivo promover a reconectividade dos habitats que margearão a via de acesso a respectivos fragmentos interceptados por ela (**Figura 15-1**), podendo aumentar os níveis de dispersão dos animais, além de proporcionar maior fluxo genético às comunidades faunísticas (CORLATTI et al., 2009).

De modo geral, a forma e medidas dessas passagens podem variar conforme a necessidade, e isso se reflete no sucesso da travessia para diferentes grupos faunísticos (TROCME, 2006). Basicamente, destacam-se as seguintes estruturas utilizadas como PIF's: galerias e bueiros tabulares (ABRA, 2012).

Segundo estudos realizados por Abra (2012) e Grillo et al., (2008), existe uma preferência no uso de passagens de fauna inferiores (PIFs) quando estão associadas a corpos hídricos, que normalmente servem como corredores de fauna. Nesse contexto, torna-se viável a adaptação de obras de galeria para uso da fauna.

Em caso de obras de galeria (bueiros de drenagem pluvial, pontes, etc.) já implantadas, deverão ser realizadas a desobstrução das estruturas para servirem de passagem de fauna e realizada a adaptação de passarelas secas no interior das mesmas, respeitando o nível hídrico em períodos de cheia na região. Caso seja necessária, a implantação de novas obras de galeria, essas deverão ser projetadas para uso da fauna, adaptadas com passarela seca para atender a função durante os períodos de cheia.

Nos locais onde houver passagens de fauna inferiores, cercas guias deverão direcionar a fauna para a entrada das mesmas. Caso de estradas construídas com bota-fora e locais com pontes, normalmente apresentam barreira física, conduzindo o direcionamento da fauna sem a necessidade de implantação de cerca guia. Cada estrutura deverá ser analisada individualmente para tomada de decisão acerca do uso como passagem de fauna.

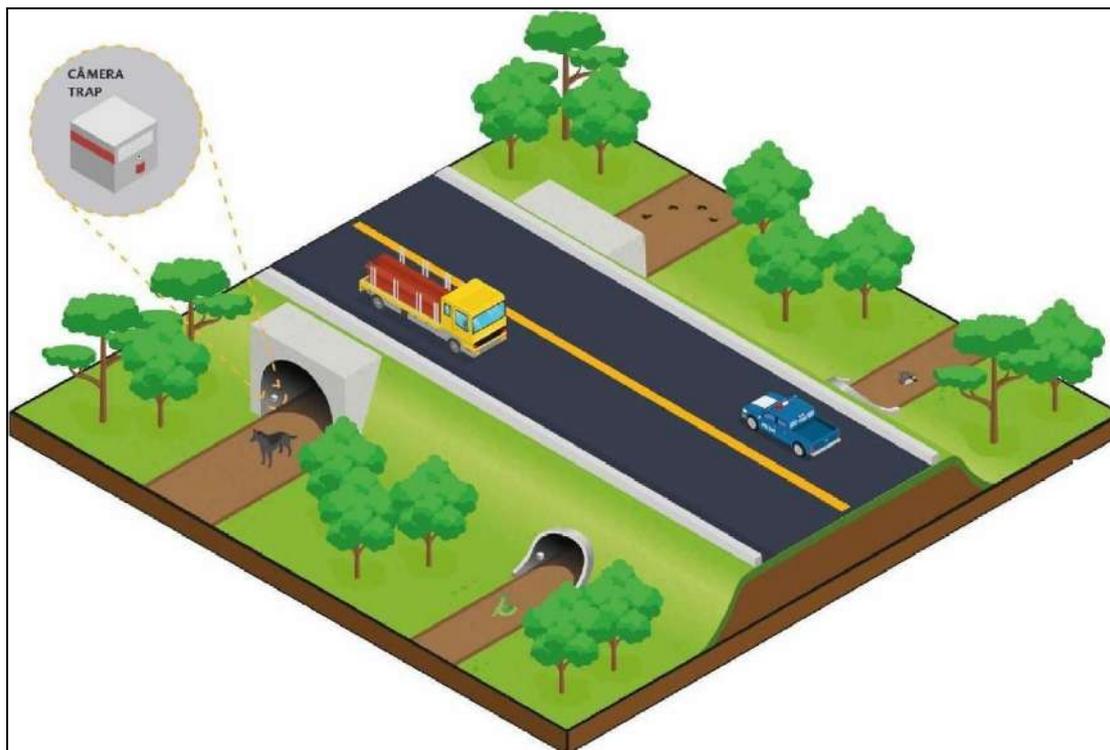


Figura 15-1 - Passagens Inferiores de Fauna e Monitoramento por Câmeras Traps e Armadilha de Pegadas.

Outros locais para implantação de PIF's deverão ser analisados no decorrer censo de atropelamento e através da análise in loco, podendo integrar o projeto de abertura de acesso ao longo da construção do Empreendimento.

Além disso, ao longo das atividades do Programa essas áreas deverão ser avaliadas semanalmente, no intuito da equipe de construção ser informada, para realizar a manutenção dessas passagens.

15.9.1.3 Passagens no estrato arbóreo (PEAs)

A construção de passagens no estrato arbóreo de fauna (PEA's), têm também por objetivo promover a reconectividade dos fragmentos, oriundos da interceptação da vegetação original pela via de acesso, em área conectada pelo dossel das árvores.

Tais estruturas são geralmente construídas de cabos de aço ou cordas estendidas paralelamente, com espaçamento de 20 a 30 centímetros e conectadas com redes de nylon. A passagem é presa em ambos os lados da Estrada, em árvores ou outras estruturas fixas, como postes de madeiras e concretos. As PEAs reconectam o estrato arbóreo, auxiliando a travessia de animais semi-arborícolas e arborícolas. (Figura 15-2).

A definição dos locais de instalação deve ser realizada de acordo com a necessidade de reconexão do dossel, sendo definidos concomitantes à abertura dos acessos. Semanalmente, ao longo das atividades do Programa essas áreas serão avaliadas, sobre a necessidade de manutenção, principalmente, pelo acúmulo de folhas, galhadas, onde a equipe de construção será informada, para realizar a manutenção desses trechos.



Figura 15-2 - Passagens no estrato Arbóreo e Monitoramento por Câmeras Traps.

15.9.2 Monitoramento das passagens de fauna

Para monitorar a eficiência das passagens de fauna deverá ser realizado o censo de atropelamento, analisando o índice de atropelamento ao longo do trajeto da via. O censo de atropelamento deverá fornecer subsídio para tomadas de decisão acerca da instalação de novas estruturas, bem como a melhoria das estruturas já implantadas, caso existentes no local.

Além do censo de atropelamento, deverá ser monitorado o grau de utilização das passagens de fauna, observando a frequência de uso e quais espécies utilizam as estruturas com o intuito de realizar melhorias que promovam a utilização pelo maior número de espécies e indivíduos possíveis.

15.9.3 Censo de atropelamento

O gestor Ambiental da obra deverá percorrer o trecho diariamente, em um veículo à velocidade em torno de 40km/h, buscando visualmente animais atropelados e vestígios de atropelamento, como ossadas, penas e pelos, durante os 12 meses consecutivos 360 horas (1hora*30 dias*12 meses). Quando localizado, deverá ser realizado a identificação da espécie, ao menor nível taxonômico possível, registro fotográfico (do animal com escala, da rodovia junto com o animal, uma do lado esquerdo e uma do lado direito mostrando a fisionomia da paisagem) e georreferenciamento (Figura 2). Para evitar a recontagem, bem como a atração de animais necrófagos, as carcaças encontradas deverão ser removidas da faixa de rolamento. Tais carcaças, deverão ser colocadas em sacos pretos etiquetados e colocados em freezer, para posterior descarte em local próprio ou aquelas que tiverem condições de aproveitamento científico deverão ser coletadas e tombadas em instituições de ensino e pesquisa conveniadas, após a solicitação da ABIO, conforme a IN Ibama 08/2017.

Animais que forem capturados atropelados, porém com vida, deverão ser encaminhados a clínica veterinária conveniada, para tratamento e posterior soltura, quando possível.

Deverão ser colhidos dados que possam auxiliar na explicação das causas dos incidentes e refinamento de informações sobre os grupos atingidos, tais como, as características do ambiente no entorno (tipo de grua de conservação da vegetação), tipo de pavimentação, estação do ano, data, horário, condições climáticas, tipo de vestígio, sexo dos indivíduos, tamanho do animal, idade aproximada, presença de filhotes e fêmea com indícios de lactação (IBAMA, 2011).

Para obtenção de uma estimativa mais precisa das taxas de atropelamento de fauna, deverá ser calculada a taxa de remoção ou coleta de carcaças para cada grupo monitorado (IBAMA, 2013). As carcaças registradas, deverão ter horário de observação e informações para subsidiar futuras as explicações sobre a remoção do local, como dados climáticos (principalmente chuva forte), presença de carniceiros nas proximidades (*Cathartidae*, *Cerdocyon thous*, *Carcara* sp., entre outros), relevo que propicie o deslocamento das carcaças com o deslocamento de ar oriundos dos veículos, entre outros.

Para analisar o uso das passagens de fauna deverão ser realizados estudos comparativos entre as taxas de atropelamento em áreas com e sem passagem de fauna. Para essa análise vários aspectos que influenciam na taxa de atropelamento e uso das passagens de fauna como a paisagem do entorno, riqueza e abundância das espécies e detalhes do traçado, como curva, aclive e declive, formato e manutenção das passagens de fauna deverão ser observados.

15.9.4 Passagens de Fauna

15.9.4.1 Armadilha fotográfica

Em cada passagem de fauna deverão ser instaladas duas câmeras de vídeo com sensor infravermelho, sendo uma em cada entrada (boca), permanecendo ligadas *full-time* durante 12 meses de monitoramento, com esse método cada câmera terá um esforço amostral de 8.760 horas por câmera (=1 armadilha*365 dias*24 horas), sabemos que são instaladas duas câmeras em cada passagem teremos um esforço de 17.520 horas por câmera (=2 armadilhas*365 dias*24 horas) por passagem de fauna. As Passagens do Estrato Arbóreo deverão ser igualmente monitoradas, as armadilhas fotográficas (**Figura 15-2**) deverão ser instaladas em cada extremidade da passagem.

Para cada passagem de fauna severa ser realizada análise de paisagem, considerando o entorno próximo (buffer de 300 metros) contendo no mínimo informações sobre ausência/presença de corpos hídricos e ausência/presença de habitat. Deverá ser anotado as dimensões de cada PIF, a presença de água no interior e se foi construída exclusivamente para passagem de fauna ou se foi adaptação de obra.

15.9.4.2 Armadilha de pegadas

Como forma de complementar o monitoramento do uso das passagens de fauna, deverão ser instalados parcelas de areia em ambas as aberturas das PIFs, com profundidade de 3 a 10mm, para registro de pegadas de animais. As pegadas deverão ser contabilizadas quando registradas nas duas parcelas dispostas na passagem de fauna (Figura 1).

As parcelas de areia deverão ficar alocadas e monitoradas por sete dias consecutivos, em uma periodicidade bimestral, devendo ser vistoriadas todos os dias da campanha de campo. Cada parcela, terá como esforço de 14 vistorias (7 dias*2 vistorias) por campanha e 84 vistorias (7 dias*2 vistorias*6 campanhas semestrais) durante o ano. Quando houver registro de pegadas as mesmas deverão ser fotografadas e identificadas.

15.9.5 Equipe Técnica e Recursos Materiais

15.9.5.1 Equipe técnica

A equipe técnica sugerida para o Programa de Instalação e Monitoramento das Passagens de Fauna é apresentada a seguir:

- 01 Coordenador;
- 01 Biólogo com experiência em ecologia de estradas;
- 01 Auxiliar de campo

15.9.5.2 Recursos materiais e equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados durante as atividades de censo de atropelamento e monitoramento de passagens de fauna devem ser melhor detalhados no Plano de Trabalho para autorização de Fauna, a ser elaborado na fase de Planejamento das atividades, porém, destaca-se a equipe deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Equipamentos de proteção individual (perneiras, óculos de proteção, uniformes, botas, capas de chuva, coletes refletivos, repelentes contra insetos e protetor solar);
- Materiais de campo (GPS, máquina fotográfica digital, câmera trap, lanternas, pilhas, cadernetas de anotações, canetas permanentes, fita rotuladora, etc);
- Materiais para preservação e armazenamento das carcaças (freezer, formol, potes, sacos plásticos, borax, álcool, etc);
- Materiais de escritório (computador, impressora, papel, lápis, borracha e canetas).

15.9.6 Inter-Relação com outros programas

O Programa de instalação e monitoramento das passagens de fauna deve ser inter-relacionado com os seguintes programas ambientais:

- Programa de Monitoramento da Fauna; e
- Programa de Educação Ambiental.

15.10 CRONOGRAMA

As atividades integrantes do Programa de Instalação e Monitoramento das Passagens de Fauna ocorrerão antes e durante todo o período de execução da fase Instalação do acesso e início da fase Operação. Estas atividades terão início após a emissão da Licença de Instalação (LI) e ao final das atividades do 1º Ano de Monitoramento, um relatório consolidado com os resultados sobre a eficiência das estruturas será enviado ao IBAMA

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de Vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PASSAGENS DE FAUNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obtenção da ABIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase de planejamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ações educativas (Associado aos Programas PEA e PEAT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sinalização das vias de acesso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalação de passagens de fauna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monitoramento das passagens de fauna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Censo de atropelamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monitoramento por câmeras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Armadilhas por pegada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vistoria sobre necessidade de manutenção das passagens de fauna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios parciais (passagens de fauna) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório final (consolidado) do programa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

15.11 BLIOGRAFIA

Abra, F.D. Monitoramento e Avaliação das Passagens Inferiores de Fauna Presentes na Rodovia SP-225, no município de Brotas, São Paulo. 2012

Forman, R.T.T., Sperling, D., Bissonette, J.A., Clevenger, A.P., Cutshall, D. C., Dale, V.H., Fahrig, L., France, R.L., Goldman C. R., Heanue, K., Jones, J., Swanson, F., Turrentine, T., Winter, T.C., Road Ecology: Science and Solutions. Washington: Island Press. 2003.

Grillo, C., Bissonette, J.A., Santos-Reis, M., Response of carnivores to existing highway culverts and underpasses implications for roads planning and mitigation. Biodiversity Conservation. 2008.

IBAMA. Procedimento para emissão de autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico no âmbito do processo de licenciamento ambiental. Brasília, DF, Diretoria de Licenciamento Ambiental - IBAMA, 14p. 2011.

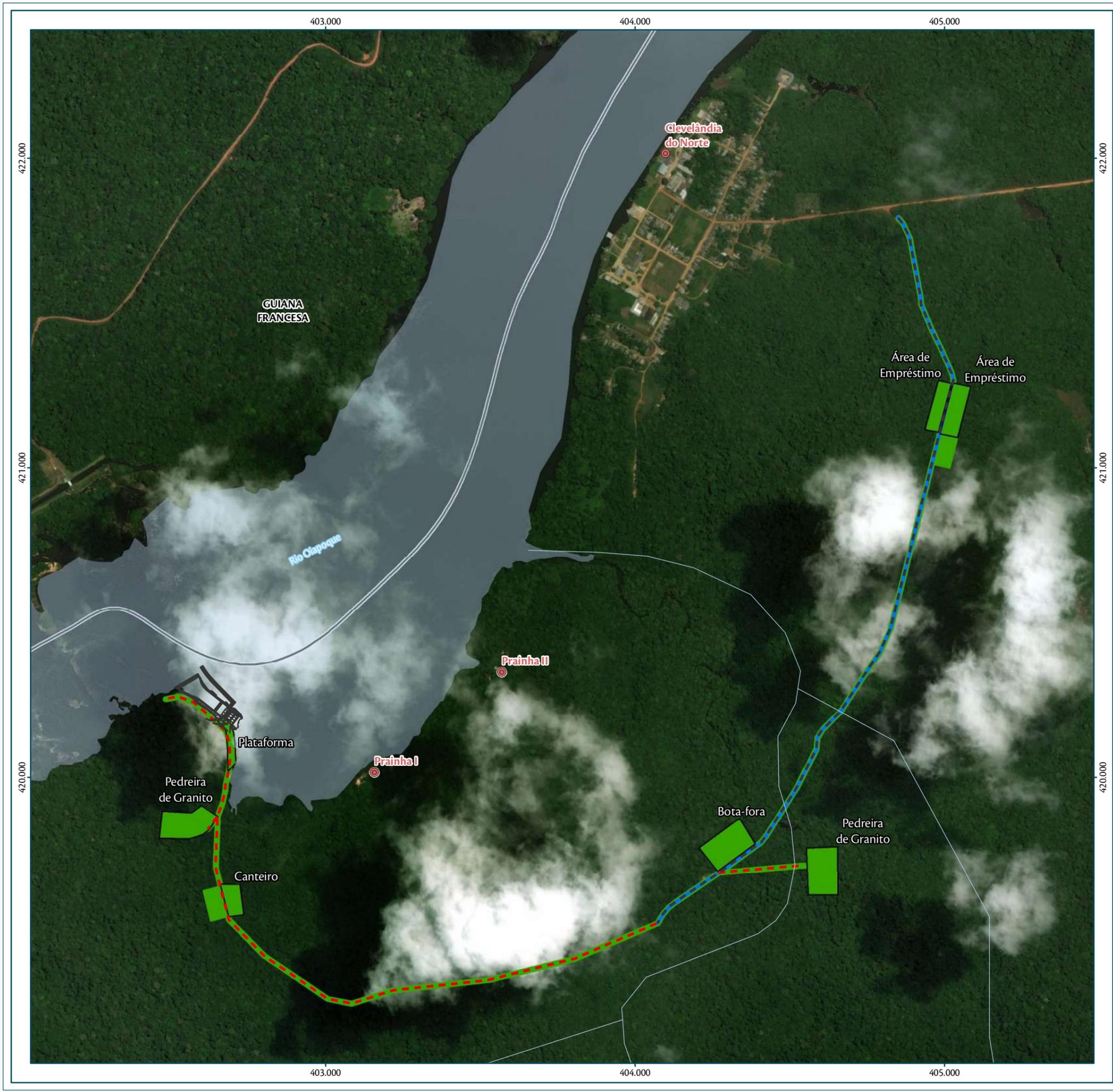
IBAMA/MMA. Instrução Normativa nº 146 – Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, DF, página 56, Seção 1, 10/01/2007. 2007

Jaerger, J.A.G., Bowman, J., Brennan, J., Fahrig, L., Bert, Bouchard, J., Charbonneau, N., Frank, K., Gruber, B., Toschanowitz K. T., Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. Ecological Modelling. 2005.

Lauxen, M.S. A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: Um guia de procedimentos para tomada de decisão. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Biociências Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Curso de Especialização em Diversidade e Conservação da Fauna. Porto Alegre. 2012

15.12 ANEXOS

15. Programa de Instalação e Monitoramento das Passagens de Fauna
**Anexo I - Localização das Vias de Acesso Existentes
e a serem Abertas**



| Convenções Cartográficas | | |
|--|--|--------------------|
| | Vilas | |
| | Curso d'água | |
| | Corpo d'água | |
| | Fronteira | |
| Legenda | | |
| Estruturas PCH Cafesoca | | |
| | Canal | |
| | Acesso a ser criado | |
| | Acesso existente | |
| | Estruturas de Apoio | |
| Uso do Solo | | |
| | Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas | |
| | Vias | |
| Localização Estadual | | |
| | | |
| Localização no Município | | |
| | | |
| Fonte | | |
| Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000) - IBGE Geociências, 2017; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI). | | |
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Passagem de Fauna | | |
| Parâmetros Cartográficos | | |
| | | |
| Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Meridiano Central: -51° Fuso: 22 Norte | | |
| Escala | Responsável Técnico | Referência/Formato |
| 1:12.500 | Isadora Coppetti Alvarez Engenheira Florestal CREA 20.919/D-DF | MAPA/A3 |
| Data | | Folha |
| Novembro/2019 | | Única |

SUMÁRIO

| | |
|--|----------|
| 16. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS – PRAD..... | 4 |
| 16.1 APRESENTAÇÃO..... | 4 |
| 16.2 JUSTIFICATIVA | 4 |
| 16.3 OBJETIVOS | 5 |
| 16.4 METAS..... | 6 |
| 16.5 INDICADORES..... | 6 |
| 16.6 PÚBLICO-ALVO..... | 7 |
| 16.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES..... | 7 |
| 16.7.1 Áreas-alvo..... | 7 |
| 16.7.2 Inspeções de campo..... | 10 |
| 16.7.3 Projetos de recuperação: recomendações preliminares..... | 11 |
| 16.7.4 Ações de educação ambiental para os trabalhadores..... | 16 |
| 16.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS | 17 |
| 16.9 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS | 17 |
| 16.10 RECURSOS NECESSÁRIOS | 18 |
| 16.10.1 Recursos humanos..... | 18 |
| 16.10.2 Recursos materiais..... | 18 |
| 16.11 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS | 18 |
| 16.12 CRONOGRAMA EXECUTIVO | 19 |
| 16.13 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL..... | 16 |
| 16.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 16 |

LISTA DE FIGURAS

Figura 16-1 – Locais preliminares de execução do PRAD. 9

LISTA DE TABELAS

Tabela 16-1. Cronograma executivo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). 15

16. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS – PRAD

16.1 APRESENTAÇÃO

Área degradada é aquela impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe ao estado inicial, dificilmente sendo restaurada, apenas recuperada, de acordo com a IN IBAMA nº 04/2011 e IN ICMBIO nº 11/2014. A implantação de empreendimentos de infraestrutura, como a PCH Salto Cafesoca e RMT subterrânea, potencializa os fatores antrópicos como agentes degradadores, uma vez que requer a execução de atividades como supressão de vegetação, instalação de canteiro de obras e alojamento, execução de áreas de corte e de aterro, áreas de empréstimo (está prevista a retirada de 50.000 m³ de laterita e 35.000 m³ de rocha), bota-fora e bota-espera, abertura e melhoria de vias de acesso e abertura de valas para instalação da rede de RMT. Entre outras intervenções com potencial para impactar e degradar os terrenos e ecossistemas ali instalados.

Tais intervenções têm potencial, ainda, para desencadear fenômenos erosivos e movimentos de massa, principalmente na margem do rio Oiapoque, que podem também constituir áreas degradadas neste contexto. Mesmo que as atividades construtivas sejam balizadas por critérios técnicos conservadores, áreas degradadas serão geradas, surgindo a necessidade de se estabelecerem ações mitigadoras que visem minimizar os impactos causados pela implantação e operação do empreendimento sobre tais áreas, possibilitando a retomada de suas funções ambientais.

16.2 JUSTIFICATIVA

O programa vale-se do § 2º do Art. 225 da Constituição Federal de 1988, que estabelece que "aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei", bem como da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) que prevê a recuperação de áreas degradadas como forma de manutenção da qualidade ambiental propícia à vida.

Complementarmente, a Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal) exige que áreas de preservação permanente, juntamente com áreas de reserva legal, sejam recompostas integralmente, no caso de registro de perturbações ou danos ambientais.

Tem-se, portanto, que a recomposição de áreas degradadas, pós-obras, é obrigatória, necessária e de fundamental importância, pois possibilita a restauração dos serviços ecossistêmicos e demais processos ecológicos, proporcionando de forma gradativa a retomada do uso original ou alternativo sustentável.

16.3 OBJETIVOS

O objetivo principal deste programa é promover a recomposição das áreas degradadas pela implantação e operação da PCH Salto Cafesoca e RMT subterrânea, mediante técnicas de recuperação do terreno. Outro aspecto a ser abordado pelo programa são as áreas afetadas por fenômenos erosivos evoluídos e movimentos de massa, assim como aquelas com eventuais passivos ambientais identificados.

Em última instância, as medidas de recuperação propostas pelo programa visam o equilíbrio e perpetuidade dos processos ecológicos, promovendo o reestabelecimento ecológico e a recomposição paisagística das áreas degradadas e de uso temporário, reintegrando-as à paisagem regional e de acordo com aspectos cênicos e culturais locais.

Entre os objetivos específicos deste programa, citam-se:

- Identificação, caracterização e delimitação das áreas degradadas pelas atividades construtivas e/ou operacionais da PCH Salto Cafesoca e RMT subterrânea;
- Restabelecer a relação solo/água/planta e recompor o equilíbrio em zonas porventura desestabilizadas, colaborando com a conservação, proteção e sustentabilidade da fauna;

- Acompanhamento das ações de recuperação implantadas e avaliação quanto à eficácia das medidas tomadas.

16.4 METAS

- Identificação, qualificação e localização espacial (georreferenciada) de 100% das áreas degradadas pelo empreendimento, ao final da etapa construtiva da PCH Salto Cafesoca ou RMT subterrânea, ou tão logo sejam identificadas na fase de operação do empreendimento;
- Elaboração, implantação e acompanhamento de ações e/ou projetos de recuperação/restauração para 100% das áreas degradadas identificadas, levando em consideração as especificidades dos locais afetados e objetivando a restituição da área a uma condição não degradada ou semelhante a original;
- Monitoramento sistemático de 100% das áreas em processo de recuperação.

16.5 INDICADORES

- Percentual de áreas recuperadas em relação ao total de áreas identificadas, discriminando aquelas recuperadas que obtiveram êxito e as que necessitam de ações complementares;
- Percentagem de cobertura do solo pelas espécies de interesse;
- Riqueza e abundância das espécies presentes nas áreas recuperadas;
- Presença de regeneração natural;
- Percentual de recrutamento e mortalidade nas parcelas permanentes;
- Número de áreas em recuperação monitoradas em relação ao total de áreas degradadas identificadas.

16.6 PÚBLICO–ALVO

Na fase de instalação, o público alvo deste programa é constituído pela população lindeira, os trabalhadores e colaboradores externos envolvidos nas atividades do canteiro de obras, abertura da vala de instalação da RMT subterrânea, abertura de vias de acesso, nas áreas de apoio (alojamento, estacionamento) e casa de máquinas (PCH Salto Cafesoca). Cabe destacar que a empreiteira responsável pela construção tem grande participação no desenvolvimento deste programa, visto que é corresponsável legal por eventuais infrações às leis ambientais relacionadas à proteção ambiental e não interferência em áreas em regeneração/recuperação. Dessa forma, é imperativo que lideranças e supervisores da empresa contratada também sejam orientados quanto às normas e instrumentos de gestão deste tema.

Já na fase de operação, o público alvo restringe-se aos funcionários lotados nas áreas operacionais e os responsáveis pela manutenção. Para ambas as fases, cita-se também o IBAMA, como órgão regulamentador do licenciamento ambiental do empreendimento em tela.

16.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A execução deste programa inclui, preliminarmente, a identificação das áreas alvo, ou seja, aquelas declaradas como passíveis de ações ou projetos de recuperação/restauração, seguida pela sua espacialização em mapa temático e estruturação das ações propostas a cada uma.

16.7.1 Áreas–alvo

O potencial para geração de áreas degradadas é diretamente dependente do tipo de empreendimento, da tipologia construtiva e das condições e propriedades dos componentes ambientais locais. Dessa forma, as áreas de atuação do PRAD nos domínios da PCH Salto Cafesoca e da RMT subterrânea são:

- Área destinada à implantação do canteiro de obras e estruturas de apoio; e valas abertas para instalação da RMT subterrânea;

- Caminhos de serviço, acessos provisórios e vias de acesso abertas ou ampliadas;
- Áreas de corte e de aterro, bota-fora, bota-espera e áreas de empréstimo de material;
- Locais com feições de fenômenos erosivos evoluídos ou de movimentos de massa de grande porte;
- Possíveis áreas com passivos ambientais identificados, resultantes das atividades de instalação e operação do empreendimento;
- Eventuais áreas protegidas e áreas sensíveis que seccionam o empreendimento e que serão, em algum grau, afetadas por este.

Os locais preliminares de execução do PRAD, conforme indicados acima, podem ser observados na figura a seguir.

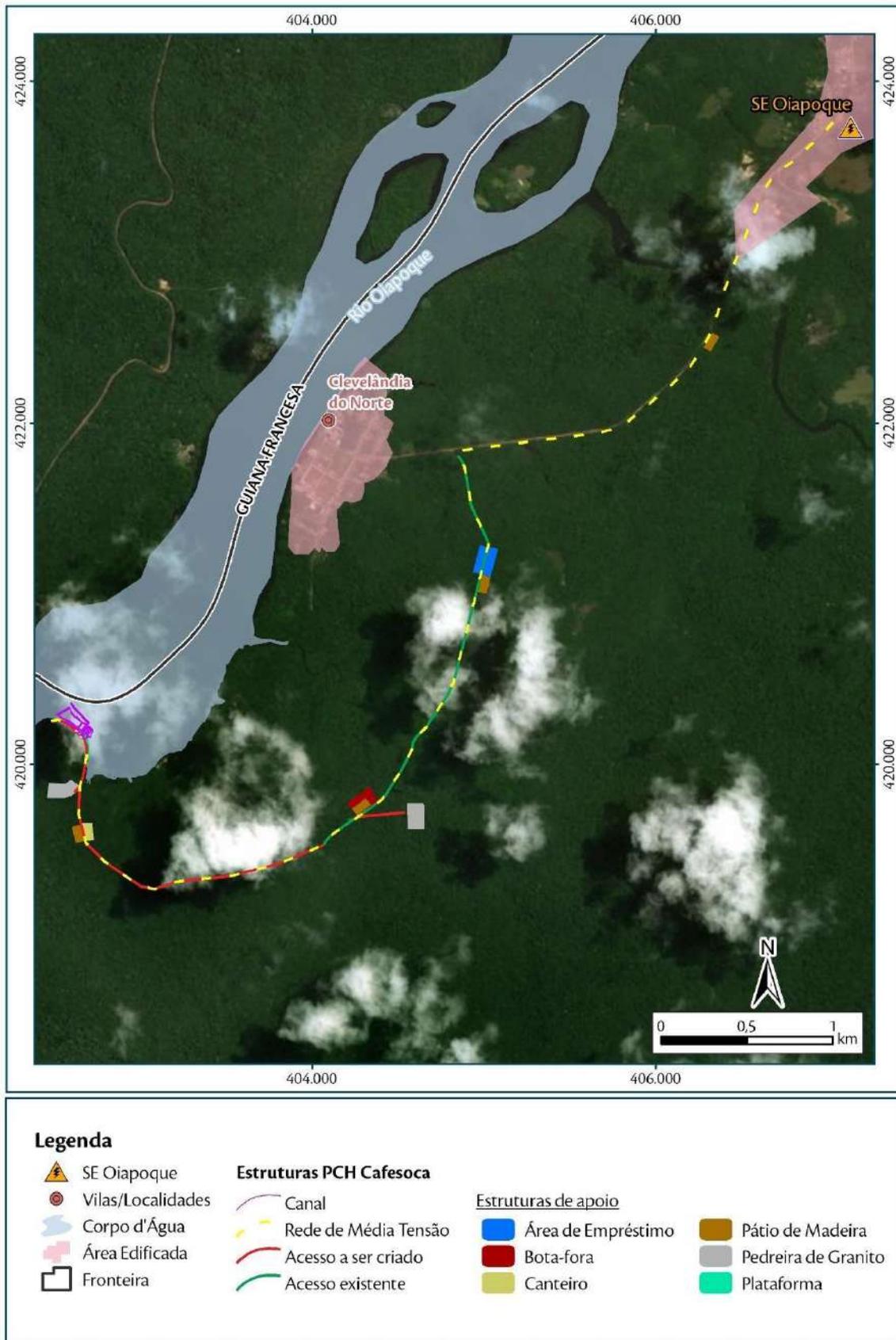


Figura 16-1 – Locais preliminares de execução do PRAD.

Após a definição do projeto executivo do empreendimento, todas as áreas alvo do programa serão espacializadas e locadas em mapa temático com auxílio de Sistema de Informações Geográficas (SIG)

16.7.2 Inspeções de campo

As áreas degradadas serão identificadas mediante inspeções de campo periódicas, que terão como alvo as áreas intervencionadas na etapa de construção. Já na fase de operação, as vistorias serão concentradas nas áreas que foram intervencionadas e recuperadas/instauradas, assim como os locais que foram alvo de ações de contenção de processos erosivos expressivos. Eventuais novas áreas degradadas, identificadas na etapa de operação do empreendimento, também deverão ser tratadas no âmbito deste programa.

Quanto à periodicidade, as inspeções de campo deverão ser semanais no período construtivo. Durante o primeiro ano de operação comercial, as vistorias devem ser realizadas mensalmente, no intuito de acompanhar sistematicamente a eficiência das medidas e projetos de recuperação/restauração implantados. Caso ainda restem projetos de recuperação inconclusos, a partir do segundo ano de operação, as inspeções deverão ocorrer de acordo com os cronogramas de execução dos respectivos projetos.

Cabe lembrar que as vistorias na fase de operação do empreendimento poderão ocorrer, excepcionalmente e em discordância do cronograma previsto, após eventos extremos, tais como inundações e movimentos de massa de grande porte, fatores estes que podem causar perturbação às ações de recuperação ou restauração adotadas.

A formalização das vistorias deverá ocorrer por meio do preenchimento de planilhas de inspeção ambiental, que são documentos essencialmente descritivos, numerados sequencialmente, que registram as condições ambientais dos locais alvo das vistorias, mediante a anotação de coordenadas geográficas, data de inspeção, torre de referência, detalhamento das condições observadas, recomendações preliminares e grau de prioridade para tomada de ações.

As planilhas de inspeção subsidiarão a construção dos relatórios de acompanhamento, que devem conter, impreterivelmente, as evidências de atendimento às ações e indicadores propostos, assim como o detalhamento das ações realizadas em cada área e o planejamento das etapas subsequentes.

16.7.3 Projetos de recuperação: recomendações preliminares

A recuperação das áreas degradadas prevê que as características naturais e demais processos ecológicos sejam restabelecidos o mais próximo possível das condições originais. Para tanto, os conceitos ecológicos de sucessão e diversidade de espécies deverão ser aplicados por meio da adoção de procedimentos tecnicamente corretos e adaptados à realidade local

Os procedimentos a serem aplicados em áreas de talude ou aterro, de empréstimo de material ou bota-fora são diferentes daqueles a serem implantados em áreas terraplanadas, vias de acesso e caminhos de serviços provisórios.

Ademais, a recuperação deve levar em consideração características naturais locais, sobretudo a declividade dos terrenos, mas também tipo de solo, substrato geológico, grau de suscetibilidade à erosão, entre outras. Portanto, cada projeto de recuperação exige especificações e metodologias diferentes, que devem estar detalhadamente contidas em projetos individuais para cada área degradada, conforme preconiza a IN IBAMA nº 04/11.

Dessa forma, as medidas propostas por meio dos roteiros técnicos apresentados na sequência visam tão somente a orientar preliminarmente as ações a serem tomadas em relação às áreas degradadas, para fins de planejamento executivo, temporal e financeiro das etapas de trabalho subsequentes, não sendo substituídas dos projetos individuais a serem elaborados quando da efetiva implantação do empreendimento.

Como forma de maximizar o aproveitamento dos recursos naturais locais, recomenda-se que no início das ações de intervenção os procedimentos adotados possibilitem a reutilização de volumes de solo escavado para posterior utilização nas áreas de recuperação. Sendo assim, sugere-se a realização de decapeamento

da camada superficial do solo e seu estoque, seguida da ampliando do bota-fora e subsequente reposição da camada de solo esticado e reutilização do solo armazenado como substrato.

O isolamento das áreas em recuperação é indicado para evitar o acesso de pessoas não autorizadas, animais e veículos que possam prejudicar o pleno desenvolvimento da vegetação. A sinalização e a instalação de placas de advertência quanto à situação de recuperação da área também são indicadas. Da mesma forma, os trabalhadores e colaboradores devem ser instruídos, por meio de integrações ambientais e palestras educativas, dos procedimentos para não intervenção nas áreas em recuperação e manutenção da qualidade ambiental local, de acordo com diretrizes do Programa de Educação Ambiental.

Sabe-se que o projeto construtivo da PCH Salto Cafesoca e RMT subterrânea possui como um dos objetivos a supressão de vegetação nativa dentro dos menores volumes viáveis à implantação do empreendimento. Nesse contexto, as estruturas de apoio à implantação, por exemplo de canteiro de obras, alojamento, acessos, bota-fora, bora-espera e áreas de empréstimo tendem a ser posicionadas em locais que sejam reaproveitados com estruturas perenes do projeto. Assim, a vegetação utilizada como medida de estabilidade do terreno pelo PRAD deverá ser majoritariamente pautada sobre plantio de gramíneas, uma vez que este gênero apresenta alta capacidade de propagação (perfilhamento). Para os casos específicos onde seja observada a oportunidade de plantio de indivíduos arbóreos de espécies nativas deverão ser atendidas as condições expostas no Programa de Reposição Florestal.

Existem diversas técnicas de cultivo de gramíneas, sendo que a escolha do método mais adequado de plantio deverá levar em consideração a natureza da área a ser recuperada e as características de propagação das espécies selecionadas. Em áreas planas, recomenda-se o plantio demudas, uma vez que a baixa declividade dificulta o carreamento das mudas pelas águas pluviais. Dentre os principais benefícios desta técnica, cita-se a rápida restauração da área, com enraizamento de placas já germinadas.

Já para as áreas declivosas, sugere-se o plantio por hidrossemeadura, uma vez que esta prática promove uma maior fixação da semente no talude e aporte

complementar de nutrientes ao solo. Uma das principais vantagens da hidrossemeadura é a capacidade de cobrir, com rapidez e economia, áreas com difíceis acessos (declives íngremes). As áreas recentemente revegetadas deverão ser sinalizadas e isoladas com o objetivo de impedir o trânsito de máquinas e equipamentos no local. Após o plantio, também é recomendável irrigar as mudas até a sua definitiva fixação no solo.

Para o caso de superfícies que se mantiveram desnudas por tempo prolongado, sujeitas ao desencadeamento da compactação do solo e acréscimo das condições de erodibilidade, o lançamento de cobertura morta (palhada vegetal com baixo teor de umidade da superfície tratada) após a efetivação do plantio é indispensável, pois as superfícies menos friáveis deverão sofrer um processo de escarificação mais intenso, permanecendo mais suscetível a atuação de processos erosivos. A eficiência da intervenção proposta será maior, quanto mais imediata for a aplicação da cobertura morta em superfície exposta.

Cabe ressaltar também a importância da implantação de técnicas de nucleação (abrigos e atrativos para a fauna) passíveis de análise durante a elaboração do projeto de recuperação para cada área, podendo incluir a transposição de pequenas porções de solo não degradado (com microorganismos, sementes e propágulos de espécies vegetais pioneiras), implantação de poleiros artificiais, transposição de galharia e implantação de mudas formato de ilhas, etc.

Processos erosivos e movimentos de massa

As áreas atingidas por fenômenos erosivos evoluídos e movimentos de massa de grande porte que constituam, notadamente, áreas instáveis e críticas e sem condições de regeneração natural, podem também ser consideradas como áreas degradadas no âmbito do presente programa.

O PRAD deve incluir, também, as áreas afetadas nesse contexto que necessitem de obras de contenção de grande porte e/ou onerosas, conforme critérios definidos pelo Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

A principal premissa das medidas e ações de contenção de processos erosivos visam, basicamente a redução do volume de escoamento da água e a retenção de

sedimentos próximos à fonte. Sendo assim, as medidas mais comuns adotadas e aplicáveis aos casos menos críticos incluem a instalação de barreiras físicas longitudinais às feições erosivas laminares e em sulcos e, em alguns casos, a ravinações menos evoluídas. Outra intervenção popular é o cultivo da superfície exposta com vegetação rasteira, por meio da semeadura de consórcio de sementes de gramíneas e leguminosas, ou mudas e estolões nem desenvolvidos mediante coveamento.

Sugere-se o seguinte roteiro técnico para a contenção de processos erosivos não críticos com desenvolvimento de feições laminares e em sulcos, que são as feições com maior probabilidade de ocorrência:

- Locação de barreiras físicas rígidas longitudinalmente às incisões no terreno;
- Aplicação de camada de agregados na base a jusante e montante das barreiras;
- Sulcamento da superfície do talude (confecção de pequenas covas) com espaçamento aproximado de 15 cm;
- Semeadura da superfície sulcada, a partir da distribuição a lanço de sementes de espécies gramíneas e leguminosas;
- Recobrimento do talude semeado com palha vegetal com baixo teor de umidade da superfície tratada (cobertura morta);
- Plantio de mudas ou estolões de espécies vegetais nativas que apresentem rápido crescimento (quando necessário);
- Irrigação inicial

As técnicas de manutenção durante a fase de manejo pós-plantio para o procedimento supracitado consistem nas atividades listadas abaixo:

- Aplicação de adubação de cobertura;
- Ressemeadura (se necessário);
- Recomposição da cobertura morta;
- Adubação de cobertura das mudas;
- Combate a formigas

Ressalta-se que, em função da natureza dinâmica e cíclica dos fenômenos erosivos, os fatores genéticos dos processos devem ser levados em consideração previamente à aplicação das medidas citadas, uma vez que se corre o risco de as medidas aplicadas serem sobrepujadas pela continuidade e intensificação dos fenômenos, gerando perdas materiais e econômicas, além de retrabalho.

Em função do caráter aleatório e errático dos movimentos de massa, não há roteiros ou medidas planejadas que possam ser indicadas antecipadamente, devendo estas ser definidas em função do tipo de deslizamento (translacional, rotacional), do local afetado (próximo à estrutura da PCH, áreas de apoio, nas vias de acesso, etc.), época do ano (período seco ou chuvoso), riscos oferecidos ao meio ambiente, trabalhadores da obra, comunidade lindeira e bens patrimoniais, entre outras especificidades.

Os projetos para a recuperação de áreas degradadas afetadas por fenômenos geológicos também devem ser individuais e específicos para cada caso, levando-se em consideração os aspectos genéticos e condicionantes dos processos. Geotécnicos e empresas de engenharia especializadas em obras de contenção podem/devem ser consultadas conforme a necessidade, sobretudo em relação às áreas suscetíveis a movimentos de massa.

Solos contaminados

Solos em volumes expressivos eventualmente contaminados em decorrência das atividades de instalação e a operação do empreendimento – e que não possam ser contidos por medidas simples no âmbito do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos – deverão ser tratados pelo PRAD, de acordo com as seguintes medidas:

- Isolamento da área e acionamento das equipes de resposta;
- Recolhimento de amostras de solo para análise de parâmetros físico-químicos segundo as resoluções CONAMA nº 420/2009 e CONAMA nº 460/2013 e de acordo com as propriedades dos contaminantes ou potenciais contaminantes;
- Proposição de medidas de contenção, correção e/ou mitigação do dano causado.
- Devido ao baixo potencial poluídos do empreendimento, é improvável que eventos dessa natureza tenham potencial para gerar pluma de contaminação. Entretanto, profissionais especialistas em passivos ambientais podem/devem ser consultados caso suspeite-se que a contaminação atingiu o nível freático ou os sistemas aquíferos. Nesse caso, deve-se acionar também o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da para que sejam tomadas providências em relação à manutenção da qualidade dos corpos hídricos.

16.7.4 Ações de educação ambiental para os trabalhadores

No escopo do Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) deverão ser realizadas palestras com o intuito de conscientizar a mão de obra envolvida na implantação do empreendimento com relação às boas práticas construtivas e ambientais, de modo a prevenir ou minimizar a geração de áreas degradadas. Os trabalhadores devem ser periodicamente sensibilizados quanto à adoção de boas práticas ambientais, sobretudo no que tange à não intervenção em áreas em recuperação. Recomenda-se o uso de material gráfico informativo a exemplo de cartazes, para auxiliar na fixação do conteúdo por parte dos trabalhadores.

16.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa Ambiental para a Construção (PAC);
- Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Reposição Florestal;
- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) – assuntos relacionados às boas práticas construtivas e não intervenção em áreas em recuperação ou já recuperadas

16.9 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

- IN IBAMA nº 04/2011 – Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta instrução Normativa.
- IN ICMBio nº 11/2014 – Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada – PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental.
- Lei nº 6.938/1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei nº 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa
- Lei nº 9.605/1998 – “Lei dos Crimes Ambientais”, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

- Lei nº 9.792/1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 420/2009 – Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas
- Resolução CONAMA nº 460/2013 – Altera a Resolução CONAMA nº 420/2009.

16.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

16.10.1 Recursos humanos

Para a execução deste programa, recomenda-se um profissional habilitado e com experiência na execução de PRAD em empreendimentos similares, que será responsável pela proposição e acompanhamento das atividades, assim como elaboração dos relatórios de acompanhamento e dos relatórios consolidados.

16.10.2 Recursos materiais

- Ferramentas e materiais necessários ao preparo das áreas e implantação das medidas de recuperação;
- Sementes e mudas para recomposição vegetal;
- Materiais de apoio administrativo para impressão de documentos e formulários;
- Câmera fotográfica e GPS portátil;
- Veículo 4x4.

16.11 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

As instituições envolvidas direta e indiretamente na implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas são elencadas na sequência:

- Empreendedor;

- Empreiteira responsável pela construção;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
- Consultora Ambiental responsável pela elaboração do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Órgãos ambientais estadual e municipal.

16.12 CRONOGRAMA EXECUTIVO

As ações propostas no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas devem ser implementadas a partir do início da instalação do canteiro de obras, estendendo-se por toda a etapa construtiva. Na etapa de operação, o programa permanece em execução conforme as especificações de cada projeto de recuperação/restauração, sendo encerrado quando da efetiva conclusão de todos os projetos executados.

Serão elaborados relatórios técnicos de acompanhamento com periodicidade trimestral, com as evidências de atendimento às atividades e indicadores aqui definidos. Anualmente, ou sempre que solicitado, deverá ser igualmente fornecido ao IBAMA um relatório técnico consolidado com as evidências de atendimento ao programa.

Na Tabela 1 é apresentado o cronograma executivo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Tabela 16-1. Cronograma executivo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 | abr/23 | mai/23 | jun/23 | jul/23 | ago/23 | set/23 | out/23 | nov/23 | dez/23 | jan/24 | fev/24 | mar/24 | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVÍÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro aterramento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROTEÇÃO E ESPALHO DE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIRIGIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES - INSTALAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspecções de campo para levantamento das áreas alvo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proposição de medidas e projetos de recuperação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ações de sensibilização com trabalhadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório de acompanhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório consolidado encaminhado ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES - OPERAÇÃO (ANO 1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspecções de campo para acompanhamento das medidas e projetos de recuperação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspecções de campo para levantamento de novas áreas degradadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório de acompanhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório consolidado encaminhado ao IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

16.13 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

A equipe técnica responsável pela elaboração do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Função no Programa |
|--------------------------|--|---------------|---------|----------------|--------------------|
| Cristiane Rubini Dutra | Geóloga, mestre em Geologia Exploratória | 90519/D - PR | 5224068 | Ambientare | Elaboração |
| João Pedro da SilvaSouza | Eng. Ambiental, Mestre em Eng. Ambiental | 19757/D-DF | 7101973 | Ambientare | Elaboração |
| Hiram Feijó BaylãoJunior | Eng. Florestal | 2008119693 | 3682974 | Ecology Brasil | Revisão |
| Thiago Souza | Eng. Florestal | 2011129181-RJ | 5507769 | Ecology Brasil | Revisão |

16.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição Federal de 1988 da República Federativa do Brasil, Art. N° 225 promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Brasília, 1998.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Lei dos Crimes Ambientais: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Brasília, 1998

BRASIL. Lei Federal n° 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 2012. Determina o emprego obrigatório da flexão de gênero para nomear a profissão ou grau de diplomas. Brasília, 2012.

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n°

4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, e dá outras providências. Brasília, 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Instrução Normativa nº 4. Estabelece procedimentos para a elaboração de Projetos de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa. Brasília, 2011.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. Instrução Normativa nº 11. Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada – PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental. Brasília, 2014.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº 460, de 30 de dezembro de 2013. Altera a Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências. Publicação DOU, de 30/12/2013, pag. 153. Brasília, 2013.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 460, de 30 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Publicado no DOU nº 249, de 30/12/2009, págs. 81–84. Publicado no DOU nº 249, de 30/12/2009, págs. 81–84 . Brasília, 2009.

SUMÁRIO

| | |
|--|----------|
| 17. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO - PSV | 5 |
| 17.1. APRESENTAÇÃO | 5 |
| 17.2. JUSTIFICATIVAS | 5 |
| 17.3. OBJETIVOS | 6 |
| 17.3.1. <i>Objetivo geral</i> | 6 |
| 17.3.2. <i>Objetivos específicos</i> | 6 |
| 17.4. METAS..... | 6 |
| 17.5. INDICADORES..... | 6 |
| 17.6. PÚBLICO ALVO | 7 |
| 17.7. MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES..... | 7 |
| 17.7.1. <i>Áreas de supressão e rendimentos florestais</i> | 7 |
| 17.7.2. <i>Planejamento e execução dos serviços</i> | 8 |
| 17.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS..... | 29 |
| 17.9. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS..... | 30 |
| 17.10. ETAPAS DE EXECUÇÃO | 31 |
| 17.11. RECURSOS NECESSÁRIOS | 31 |
| 17.11.1. <i>Recursos humanos</i> | 31 |
| 17.11.2. <i>Recursos materiais</i> | 32 |
| 17.12. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS | 33 |
| 17.13. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO | 33 |
| 17.14. CRONOGRAMA EXECUTIVO | 34 |
| 17.15. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL..... | 36 |
| 17.16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 36 |
| 17.17. ANEXOS..... | 37 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 17-1. Danos às árvores do entorno após o corte de uma árvore com cipós. Fonte: Amaral <i>et al.</i> (1998). | 10 |
| Figura 17-2. Corte de cipós com auxílio de foice. Fonte: IFT (2011). | 10 |
| Figura 17-3. Representação esquemática da etapa de corte direcional. | 12 |
| Figura 17-4. Execução e representação esquemática do corte de abate. | 13 |
| Figura 17-5. Modelo esquemático do direcionamento da queda e a sua relação com a segurança dos operadores. Legenda: (QN) Sentido de Queda Natural da árvore; (QD): Sentido de Queda Direcionada. | 14 |
| Figura 17-6. Trator de esteira Caterpillar D7R utilizado nas atividades de supressão mecanizada. | 15 |
| Figura 17-7. Movimentação do trator na área destinada à supressão. | 15 |
| Figura 17-8. Aproveitamento de madeira nos galhos (fuste e copa). Fonte: SBS (2012). | 16 |
| Figura 17-9. Retirada de Sapopemas e aproveitamento do fuste. Fonte: IFT (2011). | 16 |
| Figura 17-10. Corte de material lenhoso com $DAP \leq 45$ cm. | 18 |
| Figura 17-11. Exemplo do procedimento de enleiramento de galhada fina. | 18 |
| Figura 17-12. Procedimento de arraste mecanizado de árvores para as áreas de traçamento. | 19 |
| Figura 17-13. Medição dos diâmetros da base e topo da tora através da medição em cruz. Fonte: SBS (2012). | 20 |
| Figura 17-14. Modelo esquemático de um marcador em cruz (esquerda) e metodologia de marcação das tomadas de diâmetro na base e topo da tora (direita). | 21 |
| Figura 17-15. Modelo de medição do diâmetro da base de toras com até 1/3 do comprimento com sapopemas. | 22 |
| Figura 17-16. Esquema de medição do diâmetro da tora através da projeção do diâmetro em árvores com até 1/3 do comprimento com sapopemas. | 22 |
| Figura 17-17. Modelo de medição do diâmetro da base de toras com mais de 1/3 do comprimento com sapopemas. | 23 |
| Figura 17-18. Esquema de medição do diâmetro da base da tora através da marcação das extremidades das sapopemas em toras com mais de 1/3 do comprimento com sapopemas. | 23 |

| | |
|--|----|
| Figura 17-19. Medição do comprimento da tora ou tореte com fita métrica. | 24 |
| Figura 17-20. Exemplificação da medida volumétrica do metro estéreo. | 25 |
| Figura 17-21. Exemplo de empilhamento adequado das toras e tореtes. | 27 |
| Figura 17-22. Exemplo de empilhamento adequado de Lenha. | 27 |
| Figura 17-23. Detalhe para exemplos de identificação e marcação das toras e tореtes em campo. | 28 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 17-1. Detalhamento das áreas de supressão. Legenda: APP = área de preservação permanente..... | 7 |
| Tabela 17-2. Detalhamento dos rendimentos florestais da supressão. Legenda: VTCC = Volume Total com Casca; VCCC = Volume Comercial com Casca..... | 8 |
| Tabela 17-3. Tratamento e dimensionamento recomendados dos produtos florestais madeireiros oriundos da supressão vegetal..... | 19 |
| Tabela 17-4. Exemplos de medições de topo e base pela medição em cruz e obtenção dos diâmetros médios das extremidades da tora..... | 21 |
| Tabela 17-5. Classes de processamento e armazenamento da madeira. Legenda: (D): Diâmetro da peça (cm). (C): Circunferência da peça (cm)..... | 26 |
| Tabela 17-6. Cronograma executivo do programa de supressão vegetal..... | 35 |

17. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO - PSV

17.1. APRESENTAÇÃO

O Programa de Supressão da Vegetação se apresenta como uma importante ferramenta de apoio ao corte da vegetação e destinação do material lenhoso, ambos associados à instalação e operação do empreendimento. Esse programa dispõe dos procedimentos e técnicas com vistas à segurança das operações florestais, excelência técnica no aproveitamento dos rendimentos lenhosos e minimização dos impactos ambientais decorrentes da intervenção de máquinas e equipamentos nos fragmentos florestais. A estruturação deste programa se baseou nas orientações do IBAMA através dos documentos: Parecer Técnico nº 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, Parecer Técnico nº 84/2017 COHID/CGTEF/DILIC e Parecer Técnico nº 124/2017-COHID/CGTEF/DILIC. Posteriormente, este programa foi novamente analisado pelo IBAMA com a emissão do Parecer Técnico de análise das condicionantes da Licença Prévia e da proposta de Programas Ambientais, conforme Despacho nº 4378446/2019-COHID/CGTEF/DILIC. Desta forma, este programa apresenta as correções propostas pelo IBAMA. Por último, o Parecer Técnico nº 7316910/2020-COHID/CGTEF/DILIC para emissão da LI consolidou a análise dos programas integrantes do PBA em versão executiva. Desta forma, este programa apresenta as correções propostas pelo IBAMA.

A supressão da vegetação visa, não apenas retirar a vegetação natural existente dos locais onde serão instaladas as estruturas do empreendimento, mas também aproveitar o material lenhoso existente da melhor maneira possível e minimizar os impactos da supressão nos remanescentes de vegetação adjacentes às áreas de corte.

As áreas de supressão do empreendimento abrangem os locais para a instalação das estruturas do arranjo de geração da PCH e da sua LT subterrânea associada. Abrangem áreas como melhoramento de acessos internos, áreas de empréstimo, bota-fora, canteiro de obras, pátios de estocagem de madeira e faixa de servidão, está com 1,5 metros nos dois lados do traçado da RMT.

17.2. JUSTIFICATIVAS

O Programa de Supressão da Vegetação está diretamente vinculado aos impactos previstos no Relatório Ambiental Simplificado (RAS), identificados na fase de diagnóstico. Este programa se justifica pela necessidade de técnicas e procedimentos adequados para a supressão vegetal, propondo medidas eficazes em todas as fases vinculadas à supressão da vegetação, a saber:

- Planejamento das atividades de corte, como direcionamento da supressão, entrada de maquinário em áreas sensíveis, treinamento e capacitação dos funcionários envolvidos;
- Delimitação precisa das áreas de supressão de acordo com o projeto executivo;
- Excelência técnica nas atividades de corte e minimização dos impactos à vegetação adjacente;
- Controle das atividades de supressão vegetal em todas as etapas, garantindo minimização dos impactos ambientais e excelência técnica no aproveitamento dos recursos florestais locais;

17.3. OBJETIVOS

17.3.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é a proposição de técnicas adequadas para a supressão vegetal na área diretamente afetada pelo empreendimento, visando à redução de impactos ao componente vegetal e excelência técnica no aproveitamento dos recursos florestais.

17.3.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste programa são:

- Planejamento das atividades de corte da vegetação;
- Estabelecimento de diretrizes técnicas para otimização do corte frente às características ambientais da área onde o empreendimento será instalado;
- Proposição de medidas para redução dos impactos do corte e transporte florestal à vegetação adjacente;
- Proposição de medidas para o aproveitamento dos recursos florestais oriundos da supressão;
- Mensuração do volume florestal da supressão e destinação para uso adequado dentro de especificações técnicas de qualidade dos produtos florestais.

17.4. METAS

- Supressão vegetal somente na área necessária à instalação do empreendimento dentro das recomendações técnicas deste programa e de acordo com o inventário florestal e projeto de engenharia executivo;
- Máximo aproveitamento do rendimento florestal considerando os requisitos técnicos propostos neste programa, minimizando defeitos na madeira oriundos de falhas no corte e transporte florestal, além de danos à vegetação adjacente;
- Desenvolvimentos das atividades previstas sem acidentes de trabalho;
- Volume florestal e área suprimida dentro das estimativas propostas no Inventário Florestal.

17.5. INDICADORES

- Área de vegetação suprimida dentro das estimativas propostas no inventário florestal e projeto executivo do empreendimento. De acordo com estes, a área necessária a supressão é de 15,34 ha (considerando apenas a vegetação nativa);

- Material vegetal corretamente processado, de acordo com as orientações desse programa, e acondicionado nos pátios de estocagem. Serão usados quatro pátios de estocagem com 5.000 m² de área útil cada e capacidade de 1.500 m³ cada para o recebimento de toras e toretes. Para balizar este processamento, o material vegetal deve ser processado de acordo com o tópico 17.7.2.5. **Cubagem e Empilhamento**;
- Volume de material lenhoso suprimido em relação ao estimado no inventário florestal. O volume total com casca estimado para a supressão é de 4.895,7228 m³ e o volume comercial com casca é de 2.192,6478 m³.

17.6. PÚBLICO ALVO

O público alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos nas etapas de supressão da vegetação, juntamente com as instituições envolvidas nestas atividades (ver item 17.12. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS), a saber:

- Empreendedor;
- Empresas terceirizadas para as atividades de supressão;
- Exército Brasileiro (um dos possíveis recebedores dos produtos florestais suprimidos);
- Demais entidades selecionadas como recebedores dos produtos florestais que serão doados;

17.7. MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

17.7.1. Áreas de supressão e rendimentos florestais

A instalação do empreendimento demandará a intervenção total de 15,34 ha na vegetação nativa, sendo 15,10 ha em floresta ombrófila densa de terras baixas conservadas e 0,23 ha em vegetação secundária (capoeiras). Do total, 4,59 ha estão em APP e 10,75 ha fora delas. As áreas de supressão estão detalhadas na **Tabela 17-1** com o tipo de estrutura. Considerando as intervenções apenas na floresta conservada, dada a baixa expressividade do volume em capoeiras, espera-se um rendimento florestal total de 4.895,7228 m³ e um rendimento comercial de 2.192,6478 m³ (**Tabela 17-2**), com aproximadamente 600 árvores por hectare com DAP variando entre 10 cm e 82 cm. Espera-se também cerca de 55 árvores por hectare com aproveitamento madeireiro comercial (madeira dura) com DAP ≥ 45 cm. Ao final da supressão são esperados cerca de 8.500 fustes que serão estocados em quatro pátios específicos.

Tabela 17-1. Detalhamento das áreas de supressão. Legenda: APP = área de preservação permanente.

| Classes | Área Total | | Em APP | | Fora de APP | |
|---|--------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | Área (ha) | % | Área (ha) | %* | Área (ha) | %* |
| Db (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas) | 15,10 | 98,47 | 4,58 | 29,87 | 10,52 | 68,60 |
| Vegetação Secundária (capoeiras) | 0,23 | 1,53 | 0,01 | 0,06 | 0,22 | 1,46 |
| Total Geral | 15,34 | 100 | 4,59 | 29,93 | 10,75 | 70,07 |

Tabela 17-2. Detalhamento dos rendimentos florestais da supressão.
 Legenda: VTCC = Volume Total com Casca; VCCC = Volume Comercial com Casca.

| Área suprimida | Área (ha) | Rendimento Volumétrico (m ³ /ha) | | Volume Suprimido (m ³) | |
|----------------|--------------|---|----------|------------------------------------|-------------------|
| | | VTCC | VCCC | VTCC | VCCC |
| APP | 4,58 | 324,1143 | 145,1611 | 1.484,9747 | 665,0758 |
| NAPP | 10,52 | | | 3.410,7481 | 1.527,5721 |
| Total | 15,10 | | | 4.895,7228 | 2.192,6478 |

17.7.2. Planejamento e execução dos serviços

A Autorização de Supressão Vegetal (ASV) emitida pelo IBAMA é a base autorizativa para as atividades de supressão vegetal no âmbito do processo de licenciamento ambiental do empreendimento. Parte dos rendimentos lenhosos obtidos da supressão serão doados e parte serão aproveitados na obra. Todo o transporte florestal de madeira para fora da área licenciada do empreendimento será precedido de *Documento de Origem Florestal* (DOF) emitido pelo IBAMA, conforme sua Instrução Normativa nº 112/2006, e pela Portaria MMA nº 253/2006. Para o uso da matéria-prima florestal oriunda da supressão vegetal torna-se necessária também a *Autorização para Utilização de Matéria-Prima Florestal* (AUMPF) antes da doação ou utilização do material lenhoso dentro do empreendimento, também emitida por esse órgão.

Os serviços serão desenvolvidos de acordo com o projeto executivo de engenharia, com a delimitação rigorosa das áreas passíveis de supressão. Os técnicos deverão planejar a execução dos serviços, constituindo-se em um plano de trabalho, o qual deverá prever a divisão do conjunto em áreas menores de maneira a possibilitar a execução adequada dos serviços.

Recomenda-se que, na elaboração do plano de trabalho, a empresa executora da supressão considere o estabelecimento das bases de apoio operacional, bem como o apoio logístico em termos de segurança, primeiros socorros em caso de acidente, depósito de materiais e equipamentos de reserva, oficina para eventuais reparos dos equipamentos mecânicos, combustível, alimentação e transporte de pessoal, além de eventuais resgates e translocação de animais silvestres.

O planejamento das atividades abrange as etapas de (i) treinamento e capacitação da mão-de-obra, (ii) demarcação das áreas de supressão, (iii) procedimentos de supressão vegetal, (iv) baldeio, (v) cubagem e empilhamento (vi) destinação final.

17.7.2.1. Treinamento e capacitação da mão-de-obra

Todos os funcionários envolvidos nas operações de supressão devem passar por treinamento prévio, mesmo que habilitados para o serviço e pertencentes às empresas especializadas. Este treinamento visa à apresentação dos procedimentos de segurança adotados pelo empreendedor, detalhamento das áreas destinadas à supressão, espécies vegetais ocorrentes e suas características de conservação, procedimentos de conservação da vegetação adjacente e destinação final dos produtos florestais madeireiros.

O referencial normativo para os trabalhos florestais em termos de saúde e segurança no trabalho estão descritos na norma MT-NR 31 (Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura,

Exploração Florestal e Aquicultura) e MT-NR 12 (Segurança no Trabalho de Máquinas e Equipamentos) e devem ser seguidos por todos os envolvidos nas operações florestais. Adicionalmente, a norma MT-NR 06 dispõe sobre a utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI e a norma MT-NR 26 dispõe sobre a sinalização de segurança. Adicionalmente, tem-se a normatização associada ao trabalho em áreas energizadas, como a MT-NR 18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) e MT-NR 16 (atividades e operações perigosas) e a normatização para trabalhos em áreas abertas, como a MT-NR 21 (trabalhos a céu aberto).

17.7.2.2. Demarcação das áreas de supressão

As áreas destinadas à supressão devem ser devidamente demarcadas com auxílio topográfico para que não haja interferência em áreas adjacentes, minimizando os impactos das operações florestais. Esta marcação deve se estender para todas as áreas que estejam licenciadas em conjunto com a PCH, como a LT associada, e que demandem supressão vegetal.

Adicionalmente, serão demarcadas áreas potenciais de estocagem do material vegetal suprimido, de maneira que estejam contidas nas áreas licenciadas, como canteiro de obras e bota-foras. Isto objetiva a correta determinação do volume florestal suprimido e emissão de DOF para o transporte florestal com o cadastramento de quatro pátios determinados de estocagem, caso a madeira seja remetida para fora da propriedade. A delimitação geral das áreas de supressão pode ser vista nos mapas no ANEXO I.

17.7.2.3. Procedimentos de Supressão Vegetal

I. Etapa de Pré-Corte

A etapa de Pré-Corte consiste na identificação e demarcação prévia dos indivíduos florestais de acordo com seu DAP e o corte de cipós. No primeiro caso, a identificação das espécies deve ser feita por identificador experiente para o levantamento dos indivíduos florestais que terão o regime de corte diferenciado dos demais. Este regime pode variar em função do DAP e altura, onde os grandes indivíduos florestais (DAP \geq 45 cm) serão removidos em caráter preliminar aos demais com apoio do corte manual (motosserra).

No corte de cipós, os procedimentos visam à redução do impacto causado pela queda de árvores atreladas a outras por cipós, reduzindo também o risco de acidentes nas operações de corte (SBS, 2012) (**Figura 17-1**). Este corte será realizado em todas as árvores passíveis de supressão onde se perceba o entrelaçamento de cipós a outros indivíduos florestais. O corte pode ser feito manualmente com auxílio de foice e facão (**Figura 17-2**). Para o caso de cipós de maior diâmetro (10 cm), pode ser utilizada a motosserra para facilitar o serviço.

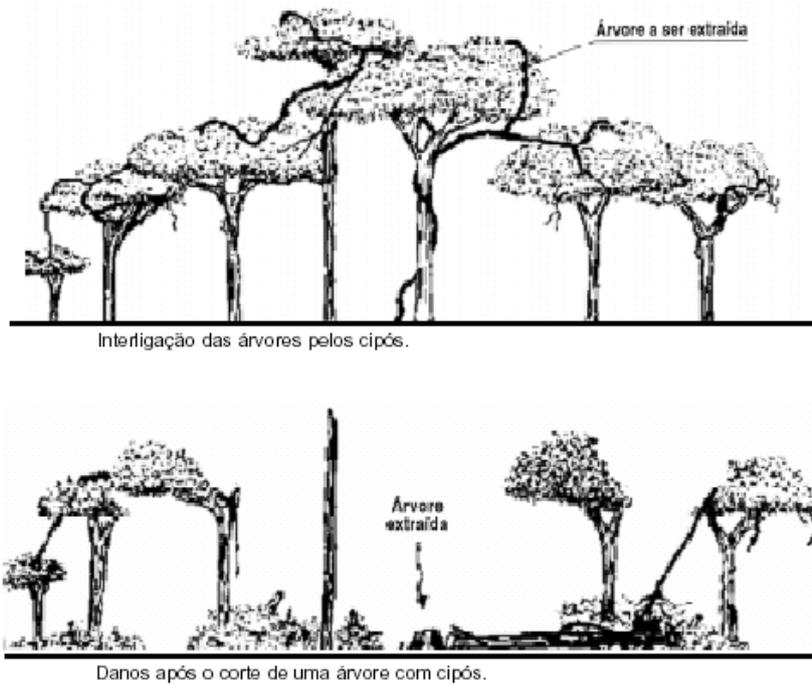


Figura 17-1. Danos às árvores do entorno após o corte de uma árvore com cipós. Fonte: Amaral *et al.* (1998).



Figura 17-2. Corte de cipós com auxílio de foice. Fonte: IFT (2011).

II. Direcionamento das frentes de supressão

Na área destinada à supressão, as atividades de corte serão realizadas considerando o direcionamento favorecido pela infraestrutura proposta no projeto executivo. Paralelamente, deve ser observado o direcionamento das frentes de supressão primando pelo sentido de desmate da margem do rio Oiapoque para o interior, favorecendo a fuga da fauna silvestre para os fragmentos florestais mais conservados adjacentes. Além disso, é recomendado o corte em frentes de trabalho que avancem do sentido da Subestação de Oiapoque até o arranjo de geração da PCH.

Isso porque, os grandes maciços florestais conservados estão presentes na área do arranjo de geração e são adequados à fuga da fauna. Outro aspecto relevante, é que as frentes avançando neste sentido demandaram inevitavelmente o melhoramento do acesso de terra existente, paralelo à linha de transmissão subterrânea, tornando essa estrada a principal rota de transporte da madeira suprimida. Quando as frentes de supressão chegarem ao arranjo de geração, a estrada de acesso estará em boas condições para receber o fluxo de máquinas de transporte das toras de madeira.

Atenção deve ser dada aos locais margeados pelo rio Oiapoque, pois a queda de árvores no rio pode trazer acidentes às embarcações e pessoas eventualmente presentes, além de lançar resíduos florestais na água e tornar as operações de retirada desse material potencialmente perigosas. Neste caso, a sinalização de segurança é imprescindível e os procedimentos de queda direcionada seguidos rigorosamente.

III. Corte dos Indivíduos Arbóreos com DAP \geq 10 cm

Será priorizada a retirada das árvores com DAP \geq 10 cm através do corte semimecanizado com auxílio de motosserra, demandando a presença de um operador e um auxiliar devidamente equipados e capacitados. Esta mão-de-obra demanda alta especialização devido aos procedimentos de corte e queda direcionada além de procedimentos de segurança. O método de corte será o de *Queda Direcionada* composta pelo corte direcional e pelo corte de abate (IFT, 2011).

O corte direcional, conhecido vulgarmente como “boca”, é a primeira fase das técnicas de corte, determinando a direção de queda da árvore. O corte direcional representa um 1/3 do diâmetro da árvore e, assim como o primeiro teste do oco, deve ser feito em uma altura que varia de 10-50 cm do solo. O corte direcional é formado por dois cortes principais, o corte no ângulo de 0° e o corte no ângulo de 45° (Figura 17-3).

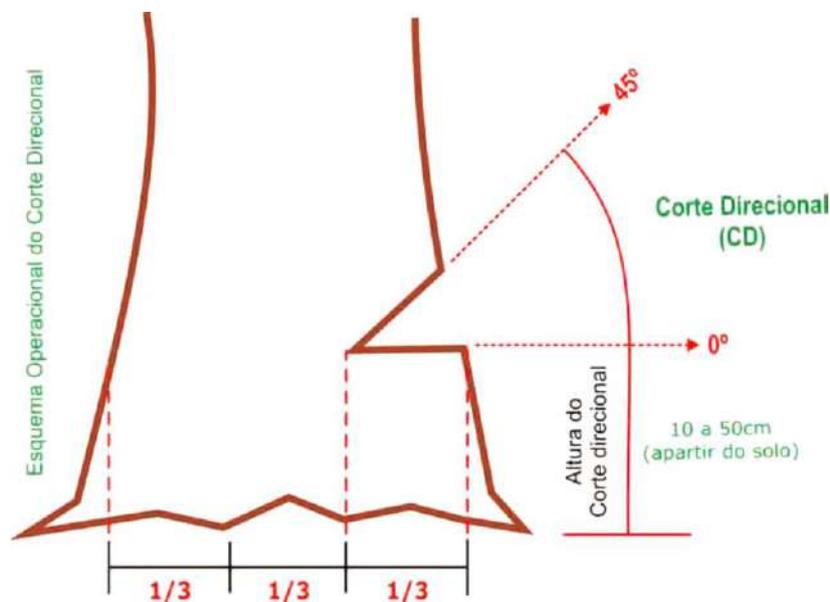


Figura 17-3. Representação esquemática da etapa de corte direcional.

O corte de abate inicia a uma altura de 8 - 15 cm acima do corte 0°, formando assim um salto, que vai servir de apoio para a árvore não escorregar em cima do toco no momento da caída, fornecendo mais segurança para a equipe e menos rachaduras no tronco. O operador deve iniciar o corte de abate pelo filete de ruptura, que irá sofrer maior tensão durante a queda da árvore. Para formar o primeiro filete de ruptura, o operador deve introduzir o sabre de modo que o mesmo defina a largura desse primeiro filete, que varia de 15 a 20 cm. Este filete deve ter o formato de triângulo, e funciona para puxar o tronco da árvore em sua direção durante a queda, por apresentar uma maior quantidade de madeira (Figura 17-4).

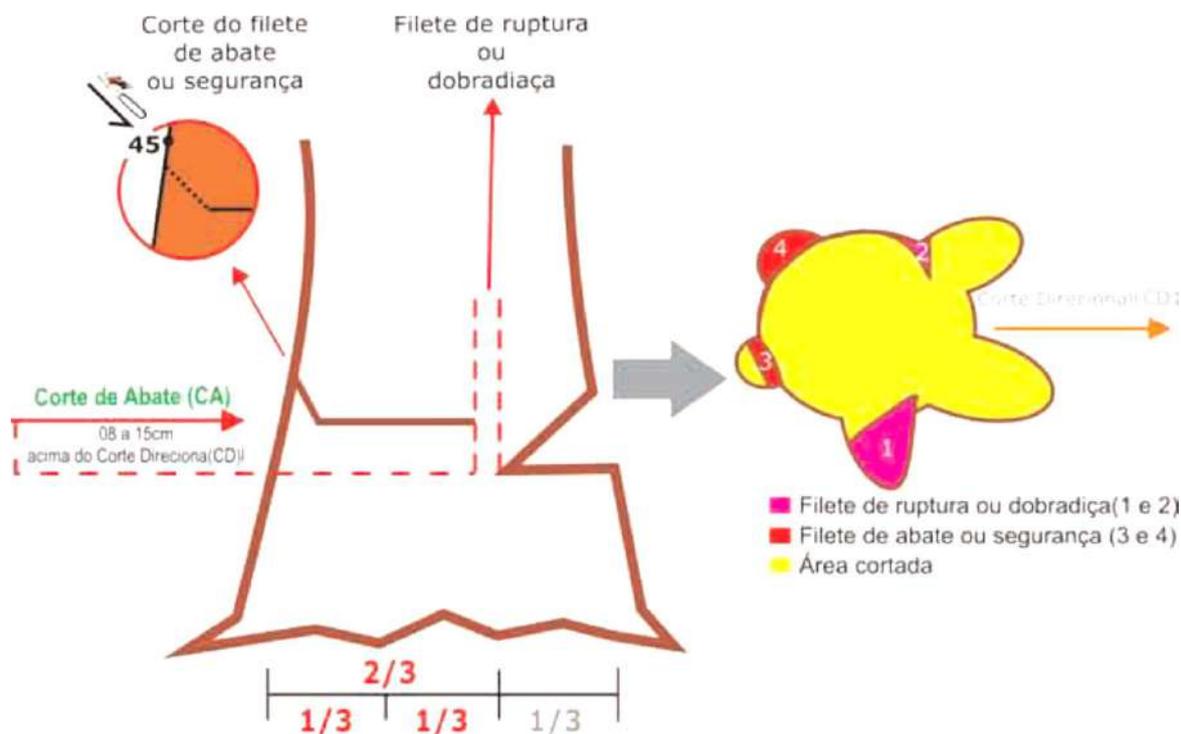


Figura 17-4. Execução e representação esquemática do corte de abate.

A queda direcionada é planejada para o intervalo entre 10 - 45 graus ao redor do ponto de queda natural da árvore. O princípio geral é de que, quanto menor o ângulo vertical de queda natural, maior a possibilidade de aumentar o ângulo da queda direcionada, até um limite máximo de 90 graus em relação do ponto de queda natural da árvore no caso de árvores absolutamente verticais.

Em termos de segurança a ideia do corte direcionado é proporcionar mais precisão nas operações de corte e a melhoria das condições de segurança dos operadores. Isto se dá em função da maior precisão na queda com menor possibilidade de rebotes e pela possibilidade de estabelecimento de rotas de fuga na hora da queda da árvore (IFT, 2011) (Figura 17-5).

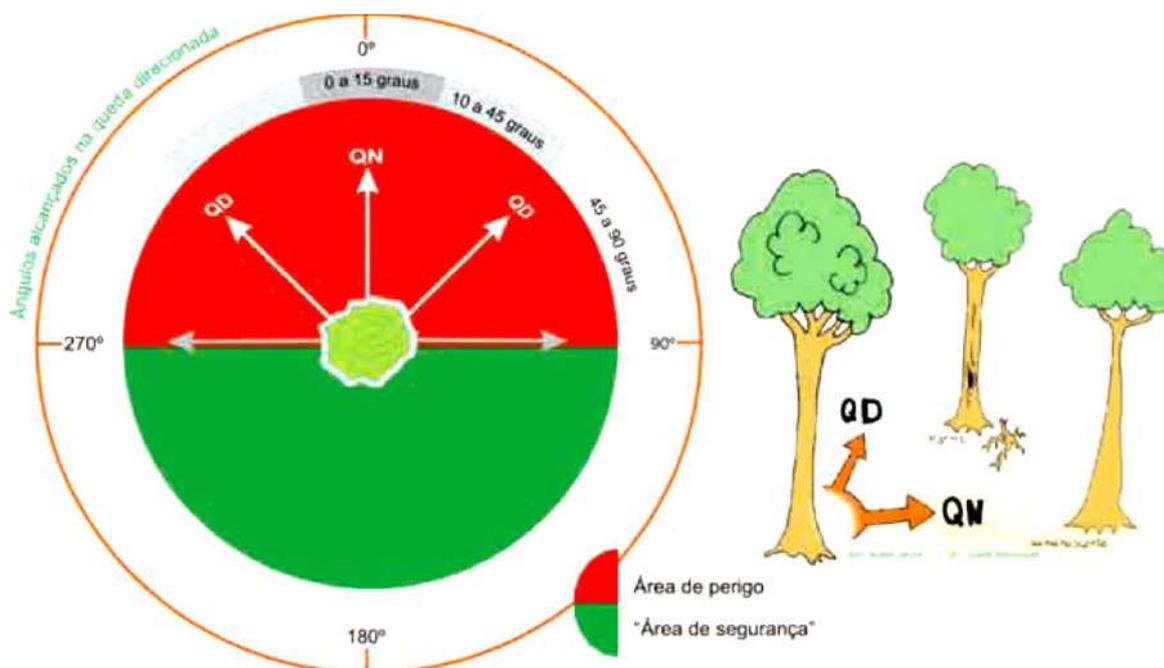


Figura 17-5. Modelo esquemático do direcionamento da queda e a sua relação com a segurança dos operadores. Legenda: (QN) Sentido de Queda Natural da árvore; (QD): Sentido de Queda Direcionada.

O corte seletivo é pontual e restrito apenas àquelas árvores que eventualmente ofereçam risco de queda nas estruturas do empreendimento. Quando este corte for feito, o material vegetal será devidamente identificado, mensurado e registrado em laudo de cubagem.

IV. Corte dos Indivíduos Arbóreos com DAP \leq 10 cm

O corte das espécies florestais será realizado de acordo com o diâmetro destes indivíduos, sendo esta variação atribuída ao tipo de corte. Em indivíduos com DAP \leq 10 cm a supressão mecanizada será realizada com auxílio de trator de esteira (Figura 17-6) e baldeio do material lenhoso enleirado para áreas apropriadas. Este material se destina potencialmente às áreas de bota-fora e prioritariamente para a incorporação de nutrientes ao solo nas ações de correção ou recuperação de áreas degradadas.

Por se tratar de material com diâmetro fino basicamente composto de galhadas, arvoretas e pequenos ramos, o tratamento prévio para posterior acondicionamento pode ser feito por repicagem ou simples enleiramento. O arraste do material vegetal fino será feito com avanço do trator de esteira na área já desmatada com posicionamento de lâmina baixa para limpeza arbustiva e arraste do material total (Figura 17-7).



Figura 17-6. Trator de esteira Caterpillar D7R utilizado nas atividades de supressão mecanizada.

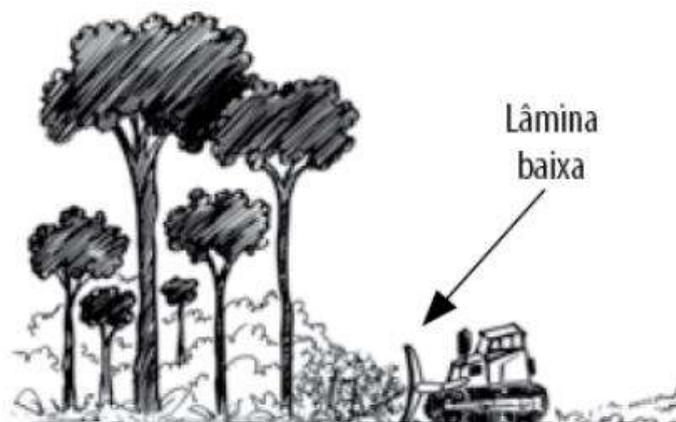


Figura 17-7. Movimentação do trator na área destinada à supressão.

V. Destopo e desdobramento das toras

O processamento da madeira obtida pelo corte semimecanizado se dará através do destopo, desgalhamento e cubagem dos indivíduos florestais (Figura 17-8). A presença de sapopemas nas árvores será observada e os procedimentos de traçamento adaptados a estas estruturas (Figura 17-9).

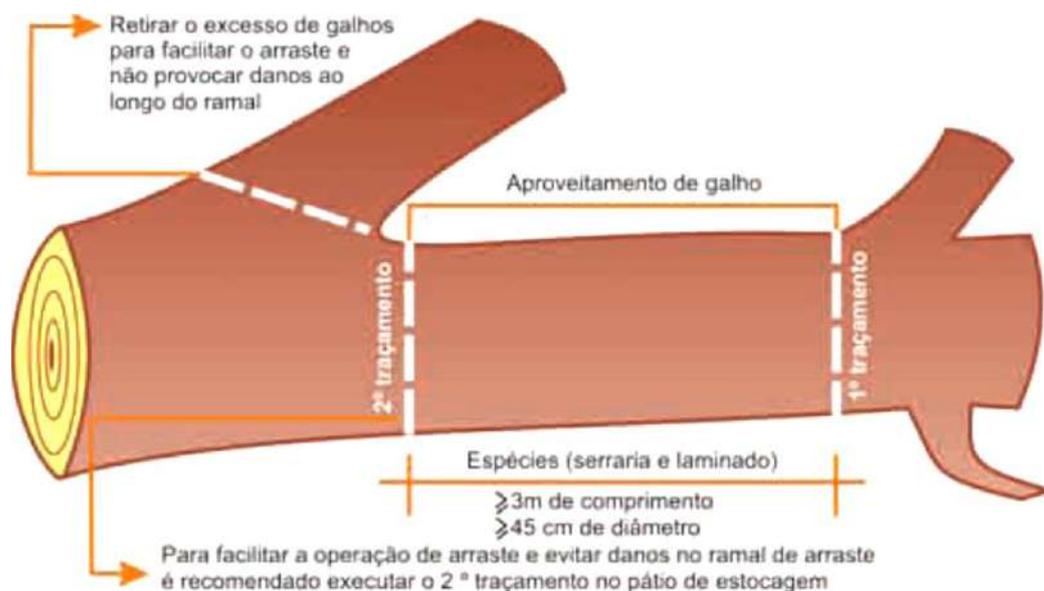


Figura 17-8. Aproveitamento de madeira nos galhos (fuste e copa). Fonte: SBS (2012).



Figura 17-9. Retirada de Sapopemas e aproveitamento do fuste. Fonte: IFT (2011).

VI. Supressão em APP e áreas sensíveis

A supressão vegetal em APP e áreas sensíveis será disciplinada visando a redução dos impactos da entrada de maquinário, deposição de material vegetal passível de carreamento para o curso d'água, queda de árvores com obstrução do curso natural de drenagem e surgimento de processos erosivos por solos desnudos e revolvidos por maquinário. As áreas sensíveis são aqui qualificadas como aquelas de alta declividade, margens de cursos d'água e com presença de afloramentos rochosos.

Para todos os efeitos, a entrada de maquinário em APPs deve ser restrita ao mínimo possível, evitando sempre a movimentação de terra próxima ao curso da drenagem. O mesmo se aplica as áreas de maior declividade, onde a potencialidade para ocorrência de processos erosivos é alta. Nestas situações a utilização de motosserra é recomendável com posterior arraste do material vegetal para fora dessas áreas. Os procedimentos operacionais e de segurança do uso de motosserra seguirão as diretrizes expostas neste Programa. A deposição de serrapilheira, oriunda do material suprimido, nessas áreas também deve ser tratada com cautela, uma vez que a ação da chuva pode proporcionar o carreamento deste material para os cursos d'água mais próximos.

A supressão vegetal de indivíduos florestais de forma seletiva deve obedecer aos mesmos princípios de segurança e proteção ambiental. Toda a queda de árvores deve ser orientada no sentido contrário ao curso d'água, evitando quedas em barrancos e áreas de sensibilidade geotécnica ao longo das drenagens. Dois impactos são evitados com essa atividade: (i) deposição de troncos, galhos e folhas nos canais de drenagem; (ii) desbarrancamentos e instabilidades produzidos pelo impacto das árvores nos barrancos e encostas marginais.

17.7.2.4. Baldeio

O material lenhoso obtido será processado para destopo, desgalhamento e cubagem e acondicionado em formato de toretes ou toras em quatro pátios de estocagem. Os indivíduos florestais de maior porte serão arrastados dos locais de corte para áreas previamente selecionadas para armazenamento, destopo, desgalhamento e cubagem. Este arraste poderá ser feito por trator de esteira ou veículo específico.

Para as árvores com $DAP \leq 45$ cm, o Baldeio será realizado no próprio local de corte, sendo os indivíduos florestais devidamente traçados, destopados, desgalhados e cubados de acordo com as classes de diâmetro e comprimento do fuste (**Figura 17-10**) (**Tabela 17-3**). Posteriormente ao pré-processamento, o material lenhoso será encaminhado ao(s) pátio(s) de estocagem para posterior carregamento e transporte.



Figura 17-10. Corte de material lenhoso com DAP \leq 45 cm.

Os indivíduos com DAP \leq 10 cm estão contidos na amplitude das árvores onde o corte será mecanizado com auxílio de trator de esteira e representam, em grosso modo, os resíduos florestais da supressão. Estes indivíduos, somados aos restos de galhos e copa das árvores de maior porte apresentam destinação e processamento diferenciado. A diferença no processamento tange na destinação dos rendimentos florestais, onde os indivíduos com DAP \leq 10 cm serão dispostos de forma enleirada em bota-fora ou locais específicos (Figura 17-11). Este material pode ser destinado para incorporação de nutrientes no solo como auxílio na recuperação de áreas degradadas ou dispostos em áreas de bota-fora devidamente licenciadas.



Figura 17-11. Exemplo do procedimento de enleiramento de galhada fina.

Para as árvores com DAP \geq 45 cm, o baldeio se dará através do arraste mecanizado por trator das árvores destopadas até a estrada florestal ou trilha de corte para posterior traçamento da tora nos padrões desejados (Figura 17-12).



Figura 17-12. Procedimento de arraste mecanizado de árvores para as áreas de traçamento.

Tabela 17-3. Tratamento e dimensionamento recomendados dos produtos florestais madeireiros oriundos da supressão vegetal.

| Dimensão | Pré-tratamento | Destino |
|---|-------------------------------------|---|
| Tocos e raízes grossas (caso haja geração) | Repicagem e Enleiramento | Dispostos em bota-fora para decomposição ou incorporação de nutrientes no solo. |
| Galhada fina, demais resíduos de copa e material lenhoso com diâmetro abaixo de 10 cm | Repicagem e Enleiramento | Dispostos em bota-fora para decomposição ou incorporação de nutrientes no solo. |
| Material lenhoso com diâmetro entre 10 e 20 cm | Seccionamento de 1,0 até 2,5 metros | Utilização na obra |
| | | Lenha e mourões |
| | | Dispostos em pátio de estocagem e destinado para comercialização ou doação. |
| Material lenhoso com diâmetro entre 20 e 30 cm | Seccionamento de 2,5 até 4,0 metros | Utilização na obra |
| | | Mourões e Toretes |
| | | Dispostos em pátio de estocagem e destinado para comercialização ou doação. |
| Material lenhoso com diâmetro acima de 30 cm (madeira sem valor comercial) | Seccionamento de 4,0 metros ou mais | Utilização na obra |
| | | Toras para serraria |
| | | Dispostos em pátio de estocagem e destinado para comercialização ou doação. |
| Material lenhoso com diâmetro acima de 30 cm (madeira com valor comercial) | Seccionamento de 4,0 metros ou mais | Utilização na obra |
| | | Toras para serraria |
| | | Dispostos em pátio de estocagem e destinado para comercialização ou doação. |

Os quatro pátios de estocagem propostos serão utilizados de maneira gradativa. Cada um destes pátios possui 5.000 m² de área útil (100 x 50 m) e capacidade estimada de 1.500 m³ de toras cada. A alocação destes pátios (vide mapa das áreas de supressão no ANEXO I) se deu de maneira equidistante entre as áreas de supressão, distribuindo o volume florestal suprimido de forma homogênea. A abertura desses pátios será gradual e sob demanda do material suprimido, de forma que eles assumam um dimensionamento adequando ao volume

suprimido, reduzindo áreas desnecessariamente abertas para a instalação destes pátios. Ao final do programa quando todo o material for destinado e os pátios esvaziados, eles serão recuperados dentro do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para recomposição da vegetação nativa original.

17.7.2.5. *Cubagem e Empilhamento*

A cubagem e empilhamento são as etapas finais da supressão antes do romaneio. Mesmo com a madeira disposta no local de origem, o empilhamento deve passar pelas etapas de cubagem rigorosa para a determinação do volume final da supressão. Assim, alguns procedimentos se fazem necessários para a determinação deste volume e a elaboração do relatório final da supressão.

I. Tomada dos diâmetros do tronco

Para as medições volumétricas serão adotadas as medidas de diâmetro da base e topo do tronco da árvore abatida. As medidas de diâmetro da base e topo da secção do tronco devem ser tomadas diretamente através de fita diamétrica. Para este procedimento não devem ser tomadas as medidas em forma de circunferência e sim em forma de diâmetro.

Serão tomadas as medidas de diâmetro do topo e base da tora ou torete com diâmetros acima de 20 cm. Ao todo são tomadas duas medidas de diâmetro de topo e base, procedendo-se em seguida com o cálculo do diâmetro médio do topo e base. Este método é denominado medição em cruz (Figura 17-13) e consiste na tomada de duas medidas de diâmetro do topo e duas medidas de diâmetro da base da tora. Após isso é calculado o diâmetro médio das duas extremidades (Tabela 17-4). As medidas devem ser tomadas em metros e não em centímetros (SBS, 2012).



Figura 17-13. Medição dos diâmetros da base e topo da tora através da medição em cruz. Fonte: SBS (2012).

Tabela 17-4. Exemplos de medições de topo e base pela medição em cruz e obtenção dos diâmetros médios das extremidades da tora.

| Diâmetros da Base (Db) (m) | | | Diâmetros do Topo (Dt) (m) | | |
|----------------------------|------|---------------------------------------|----------------------------|------|---------------------------------------|
| Db1 | Db2 | $Db_{\text{médio}} = (Db1 + Db2) / 2$ | Dt1 | Dt2 | $Dt_{\text{médio}} = (Dt1 + Dt2) / 2$ |
| 0,65 | 0,63 | 0,64 | 0,43 | 0,49 | 0,46 |
| 0,95 | 0,93 | 0,94 | 0,63 | 0,66 | 0,645 |
| 1,42 | 1,35 | 1,385 | 1,1 | 0,98 | 1,04 |
| 0,39 | 0,42 | 0,405 | 0,22 | 0,28 | 0,25 |

Os pontos de tomada das medidas de diâmetro no topo e base deverão ser marcados com auxílio de tinta a óleo ou marcador a prova d'água. É recomendada a confecção de um gabarito em forma de cruz para auxiliar as medidas de diâmetro. Este gabarito pode ser feito em madeira ou metal (Figura 17-14).

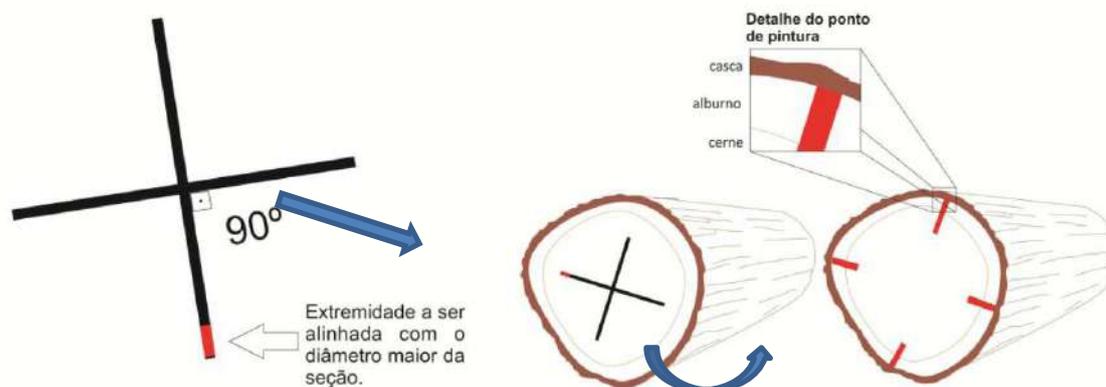


Figura 17-14. Modelo esquemático de um marcador em cruz (esquerda) e metodologia de marcação das tomadas de diâmetro na base e topo da tora (direita).

No caso de toras não uniformes, ou seja, aquelas que apresentam alguma protuberância (catana ou sapopemas), a medida do diâmetro deve ser realizada de uma das maneiras a seguir descritas:

- Se a sapopema for de até 1/3 da extensão da tora (Figura 17-15), sua área de influência deve ser desprezada e a medida considerada da base será a do ponto onde ocorre a uniformidade do diâmetro, excluindo a casca. Neste caso, a pintura na base da tora deve ser uma seta, que indicará que o ponto de medição foi realizado onde o diâmetro está uniforme. No ponto de medição, o diâmetro será medido utilizando-se uma fita diamétrica ou suta. Nesse local deve ser feita uma marcação com tinta óleo. Outra possibilidade é projetar na base da tora o diâmetro do ponto onde ocorre a sua uniformidade e marcar com tinta os locais de medição. Neste caso, serão tomadas duas medidas do diâmetro (Figura 17-16).
- Se a sapopema for maior que 1/3 da extensão da tora (Figura 17-17), a medida será realizada na base da tora (incluindo a sapopema) e no topo, como descrito anteriormente (Figura 17-18).

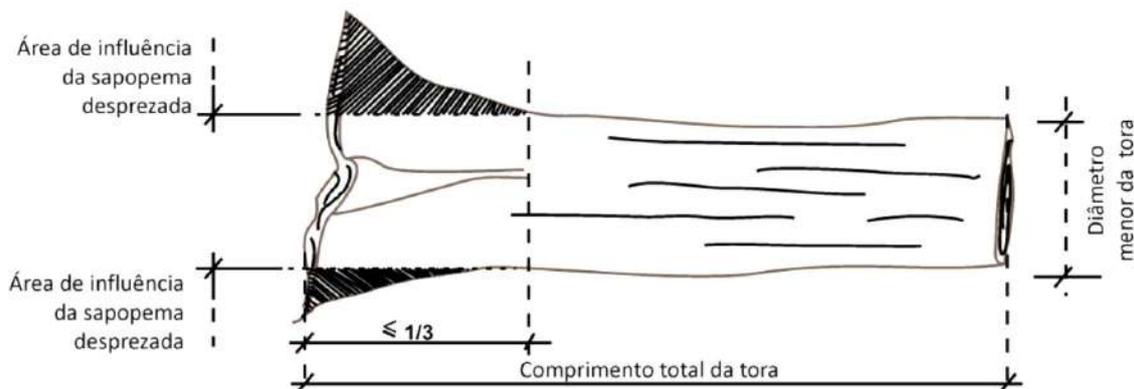


Figura 17-15. Modelo de medição do diâmetro da base de toras com até 1/3 do comprimento com sapopemas.

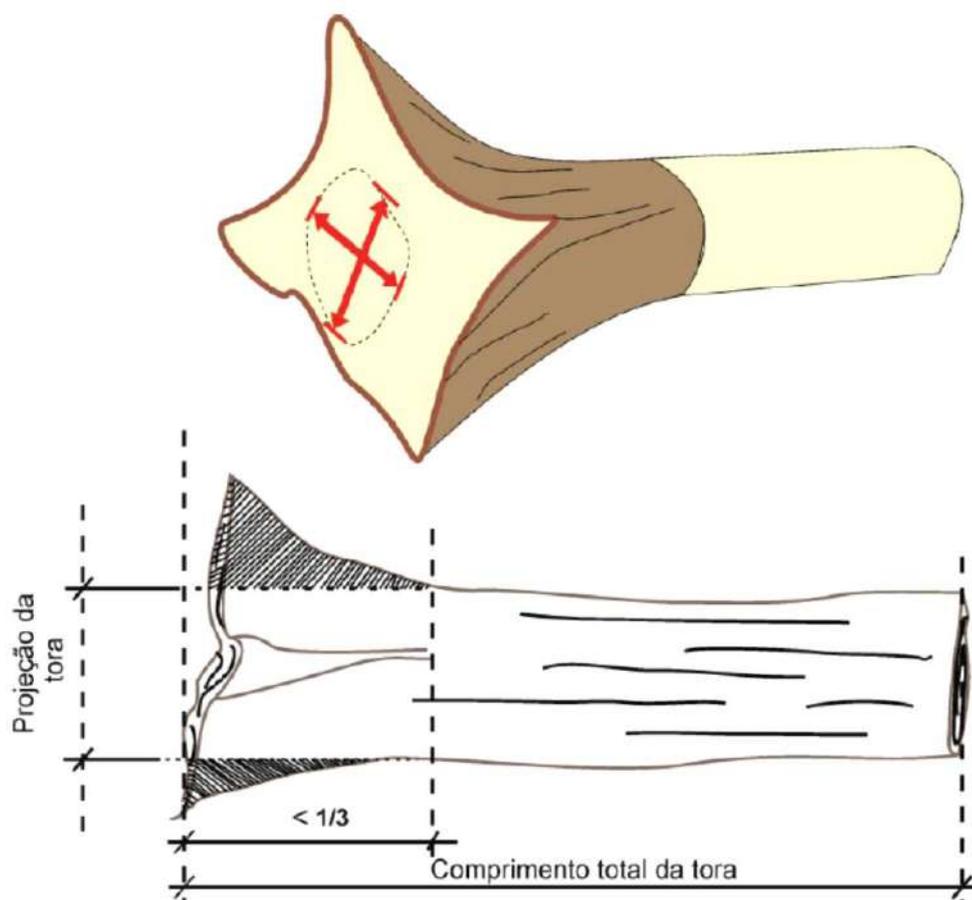


Figura 17-16. Esquema de medição do diâmetro da tora através da projeção do diâmetro em árvores com até 1/3 do comprimento com sapopemas.

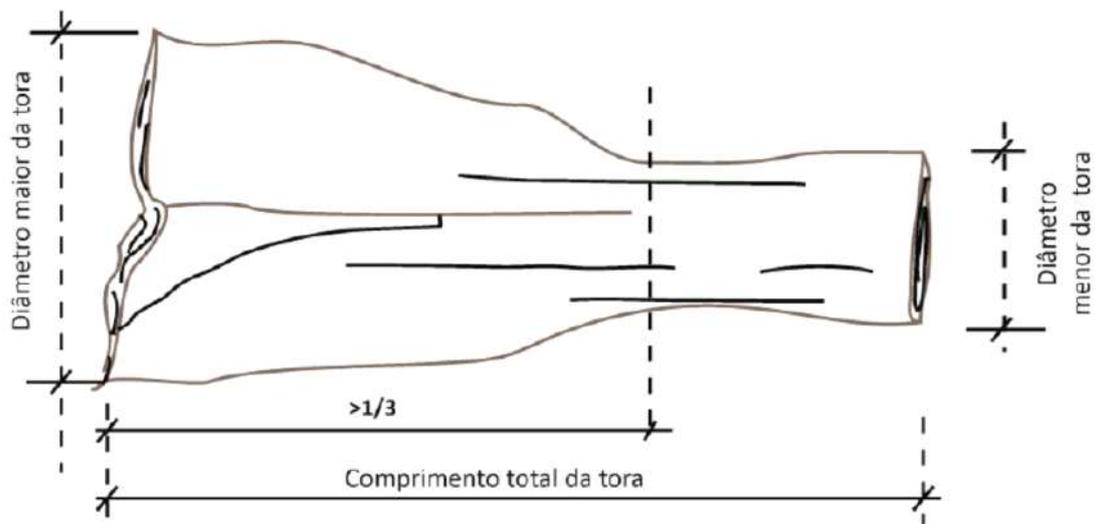


Figura 17-17. Modelo de medição do diâmetro da base de toras com mais de 1/3 do comprimento com sapos.

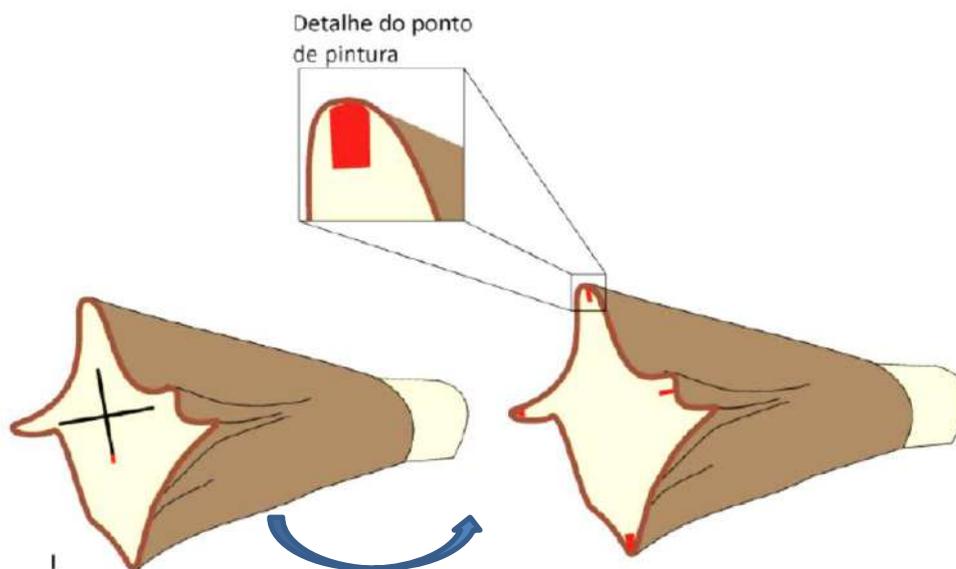


Figura 17-18. Esquema de medição do diâmetro da base da tora através da marcação das extremidades das sapos em toras com mais de 1/3 do comprimento com sapos.

II. Tomada dos comprimentos do tronco

Para a medição do comprimento das toras, será utilizada fita métrica, que deverá ser esticada tendo como ponto zero uma das extremidades da tora (topo ou base), considerando toda sua extensão, inclusive nos casos em que a tora apresente sapopemas. A tomada do comprimento do tronco terá a unidade de medida em metros (Figura 17-19).



Figura 17-19. Medição do comprimento da tora ou torete com fita métrica.

III. Volume do tronco

O cálculo do volume da tora ou torete será realizado através da equação de *Smalian* considerando as médias diamétricas do topo e base da tora ou torete e o comprimento das peças. Esta equação pode ser descrita como:

$$V = \{[(Db_{\text{médio}}^2 * 0,7853) + (Dt_{\text{médio}}^2 * 0,7853)] / 2\} * C \quad (1)$$

Onde:

V = Volume da tora ou torete (m³);

Db_{médio} = Diâmetro médio da base da tora ou torete (m);

Dt_{médio} = Diâmetro médio do topo da tora ou torete (m);

C = Comprimento da tora ou torete (m);

IV. Volume da pilha de madeira

O volume da pilha da madeira é obtido após o processamento da supressão em que as árvores com diâmetros entre 10 e 20 cm são abatidas, selecionadas, destopadas e traçadas de acordo com as especificações técnicas adotadas pelo empreendedor. De maneira geral, o volume da pilha de madeira é expresso em estéreos (st), pois este compreende o volume de madeira empilhado considerando os espaços vazios dentro da pilha de madeira (Figura 17-20).

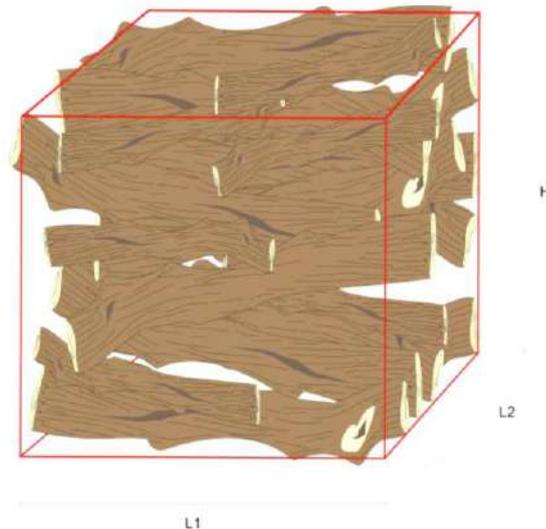


Figura 17-20. Exemplificação da medida volumétrica do metro estéreo.

A medição do volume estéreo é obtida através da multiplicação das medidas geométrica da pilha de madeira (L1, L2 e H). Desta forma a medição do metro estéreo se dá através da fórmula:

$$V_{est} = L1 \times L2 \times H \quad (2)$$

Onde:

V_{est} = Volume estéreo (st);

L1 e L2 = medida dos lados da pilha (m);

H = Altura da pilha (m).

A medição do volume estéreo deve ser precedida da estimativa do Fator de Empilhamento (Fe). Este fator é determinado com vistas à estimativa do volume real de madeira (m³) obtido pelo método de estimativa do volume do tronco. Desta forma, o Fator de Empilhamento serve para as estimativas do volume estéreo e seu respectivo volume real em m³. Assim, a equação que descreve a obtenção do volume real através do volume estéreo é:

$$V_{\text{real}} = V_{\text{est}} / Fe \quad (3)$$

Onde:

Fe (Fator de Empilhamento) = Volume dos troncos / Volume estéreo;

V_{real} = Volume obtido pelo somatório do volume individual dos troncos empilhados;

V_{est} = Volume em estéreis.

Assim a determinação do Fator de Empilhamento pode ser obtida pela equação:

$$Fe = V_{\text{est}}/V_{\text{real}} \quad (4)$$

Nota1: Para o empilhamento da lenha, recomendam-se os seguintes procedimentos abaixo:

- No que concerne à largura, não existe padronização de tamanho, ou seja, uma limitação definida;
- Quanto ao comprimento da pilha, não existe padronização de tamanho, ou seja, uma limitação definida;
- Em relação à altura, está deve ter no máximo 2 metros.

Nota 2: Para os toretes, o tamanho recomendado é de 3 metros de comprimento.

V. Classificação da madeira para empilhamento

O empilhamento da madeira deve levar em consideração aspectos de organização para a correta mensuração dos rendimentos florestais. Notadamente, as divisões adotadas para as pilhas de madeira consideram a subdivisão por espécie e por classe de diâmetro. A divisão por espécie é empregada para espécies de maiores diâmetros e conseqüentemente mais fáceis de identificação. A divisão por diâmetros permite organização das pilhas em função da destinação final (Tabela 17-5).

Tabela 17-5. Classes de processamento e armazenamento da madeira. Legenda: (D): Diâmetro da peça (cm). (C): Circunferência da peça (cm).

| Classe de Processamento | D (cm) | C (cm) | Armazenamento |
|-------------------------|---------|-------------|---|
| Resíduos | ≤ 10 | ≤31,4 | Disposição em bota-fora e incorporação de nutrientes no solo. |
| Lenha | 10 a 20 | 31,4 a 64,8 | Formação de pilhas |
| Toretos | 20 a 30 | 64,8 a 94,2 | Empilhamento por espécie ou tamanho |
| Toras | ≥ 30 | ≥ 94,2 | Empilhamento por espécie ou tamanho |

Os produtos florestais devem ser separados em pilhas conforme as classes de processamento, sendo subdivididos de acordo com o diâmetro para efeito de toretes e toras. O empilhamento deve ser feito em local protegido de incêndios florestais com um raio mínimo de 2 m entre as pilhas.

O operador de pá-carregadeira deve empilhar as toras na lateral, ordenando sempre a mais longa e pesada na parte debaixo da pilha, evitando fazer pilhas maiores que 2 metros de altura e deixar toras sem apoio (Figura 17-21). Para a lenha, o recomendado são pilhas com comprimento e largura variáveis, porém com altura máxima de 2 metros (Figura 17-22), reduzindo os riscos ocupacionais com trabalhos em altura (Vide a Norma MT-NR-35 que estabelece os padrões de segurança para trabalhos em altura).



Figura 17-21. Exemplo de empilhamento adequado das toras e toretes.



Figura 17-22. Exemplo de empilhamento adequado de Lenha.

VI. Marcação e identificação das toras e toretas

As toras e toretas armazenadas devem ser identificadas individualmente através da fixação de etiquetas plásticas, metálicas ou pintura nas superfícies de base e topo (Figura 17-23). Devem ser pintados também os pontos de medição dos diâmetros através de tinta vermelha ou branca a prova d'água. As informações de marcação das toras e toretas devem conter o número de identificação e correlacionadas ao preenchimento da planilha de romaneio (Anexo II). As informações mínimas necessárias para a identificação das peças são: Diâmetro da base (Db), Diâmetro do Topo (Dt), Comprimento (C), espécie, nome vulgar e demais observações pertencentes à qualidade da madeira como presença de ocos, podridões e demais defeitos.



Figura 17-23. Detalhe para exemplos de identificação e marcação das toras e toretas em campo.

VII. Procedimentos para manutenção da faixa de servidão da RMT

A faixa de servidão da linha de transmissão subterrânea de média tensão (RMT) constitui uma área contínua de 3 metros de largura (1,5 metros para cada lado) ao longo de todo o traçado. Para manutenção do funcionamento da RMT a faixa de servidão será mantida livre de vegetação florestal para que o enraizamento não prejudique a integridade do canal subterrâneo que acomoda a RMT. A cobertura vegetal gramínea será mantida para que o solo não fique desnudo, favorecendo processos erosivos.

Nas áreas previstas para a instalação da RMT será utilizado implemento de destoca para retirada das raízes, visto a demanda de formação de um vão contínuo subterrâneo para comportar o cabeamento da linha. Após a destoca, a manutenção da faixa será feita por corte da vegetação.

Esta faixa de servidão será inspecionada mensalmente para que as intervenções na vegetação sejam feitas antes que ela alcance porte florestal. A supressão para a formação da faixa de servidão já está prevista no inventário florestal. Após a instalação da faixa de servidão, as intervenções periódicas serão feitas com o uso de roçadeiras motorizadas e eventualmente ferramentas manuais, como foice facão.

17.7.2.6. Destinação do Final

O material vegetal oriundo da supressão vegetal será acondicionado previamente em quatro pátios de estocagem. Com a conclusão das etapas de mensuração do estoque florestal, este material será disponibilizado para **doação e utilização na própria obra**. No primeiro caso, o público recebedor esperado será o Exército Brasileiro, visto que a área do empreendimento está inserida em área militar. Eventualmente, outras instituições podem ser selecionadas, como a prefeitura municipal de Oiapoque e organizações da sociedade civil. No segundo caso, os rendimentos florestais serão usados para reforço das pontes do acesso principal ao empreendimento, cercamentos e estruturas básicas de madeira para o canteiro de obras, ambos para uso exclusivo na própria obra.

O processamento das peças de madeira para uso na obra será feito no canteiro de obras através de desdobro simples para formação de palanques de cerca, vigas semiacabadas, pilares e tábuas, ambos obtidos com desdobramento à motosserra.

Em ambos os casos serão registradas as quantidades utilizadas de acordo com as finalidades. A entrega do material vegetal ao seu público final será formalizada por um termo de entrega e laudo de cubagem devidamente assinados pelo empreendedor e recebedor. O mesmo será aplicado ao rendimento florestal usado na obra, atestando o tipo de estrutura confeccionado e o volume necessário.

17.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Supressão da Vegetação tem relação direta com outros relacionados às atividades voltadas à restauração e conservação ambiental. São eles:

- **Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna:** As atividades de resgate e afugentamento da fauna em etapa concomitante à supressão vegetal são fundamentais para a redução dos impactos à fauna silvestre. Recomenda-se a interface direta entre as frentes de supressão e resgate de fauna e coordenação das atividades.
- **Programa de Reposição Florestal:** a reposição florestal se dará através do replantio em áreas selecionadas proporcionais à área suprimida pelo empreendimento de acordo com a Instrução Normativa MMA nº 06/2006. Assim, a área repostada apresenta relação com a área suprimida e a precisão das atividades de corte dentro dos limites estabelecidos no projeto executivo.
- **Programa de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico:** a intervenção na área diretamente afetada pela supressão vegetal precisa de interface com o levantamento e resgate do patrimônio arqueológico para evitar que esse material se perca pela intervenção de homens e máquina na ADA e entorno. Recomenda-se a coordenação das atividades de ambos os programas para que o resgate do material arqueológico seja realizado na ADA antes da supressão vegetal.
- **Programa de Resgate da Flora:** O resgate do germoplasma deve ser feito em etapa previa a supressão vegetal para que este material não seja perdido. A interface entre estas atividades deve ser feita aprimorando as ações de conservação do patrimônio genético vegetal na área de estudo.

- **Programa Ambiental de Construção – PAC:** As atividades referentes à supressão vegetal deverão seguir as diretrizes ambientais associadas aos procedimentos executivos de obras, tornando mínimos os impactos ambientais.
- **Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores – PEAT:** Está relacionado ao Programa de Supressão da Vegetação quando se fala em esclarecer/instruir os trabalhadores do empreendimento da importância da realização das atividades de supressão de acordo com as conformidades ambientais.

17.9. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

- Portaria MMA nº 443/2014: Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie em observância aos Arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014;
- Instrução Normativa MMA nº 03/2002: Define procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de desmatamento nos imóveis e propriedades rurais na Amazônia Legal;
- Instrução Normativa MMA nº 006/2006: Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA nº 006/2009: os empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação serão emitidos a Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF de acordo com os procedimentos descritos nesta Instrução Normativa;
- Instrução Normativa MMA nº 001/2010: Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, com as alterações estabelecidas na XV Conferência das Partes da referida Convenção, realizada entre 13 e 15 de março de 2010;
- Portaria MMA nº 253/2006: Instituir, a partir de 1º de setembro de 2006, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, o Documento de Origem Florestal-DOF em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais – ATPF;
- Instrução Normativa IBAMA nº 112/2006: O Documento de Origem Florestal - DOF, instituído pela Portaria/MMA/ nº 253, de 18 de agosto de 2006 constitui-se licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo, contendo as informações sobre a procedência desses produtos e subprodutos, gerado pelo sistema eletrônico denominado Sistema DOF, na forma do Anexo I desta Instrução Normativa;
- Decreto Federal nº 5.975/2006: Altera dispositivos da Política Nacional do Meio Ambiente e considera as espécies *Bertholletia excelsa* (Castanheira) e *Hevea spp.* (Seringueira) não passíveis de exploração em âmbito federal;

- Decreto Federal nº 6.472/2008: Altera o art. 3º do Decreto nº 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia macrophylla* King (mogno);
- Lei Complementar do Amapá nº 005/1994: Institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá e dá outras providências;
- Decreto Estadual nº 3009/1998: Regulamenta o Título VII, da Lei Complementar n.º 005, de 18 de agosto de 1994, que institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado e dá outras providências;
- Lei Complementar do Amapá nº 91/2015: Acrescenta dispositivos à Lei Complementar nº 005, de 18 de agosto de 1994, que instituiu o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá, e outras providências;
- Decreto Estadual nº 3325/2013: Regulamenta a exploração de florestas nativas e formações sucessoras de domínio público e privado, inclusive reserva florestal legal no Estado do Amapá e dá outras providências;
- Lei Federal nº 12.651/2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências.

17.10. ETAPAS DE EXECUÇÃO

O programa de supressão vegetal se inicia tão logo à obtenção da Autorização de Supressão Vegetal (ASV). As ações de treinamento e demarcação das áreas de supressão ocorrem em etapa prévia. A supressão vegetal propriamente dita marca a fase de instalação da obra.

17.11. RECURSOS NECESSÁRIOS

17.11.1. Recursos humanos

A Supressão Vegetal deve ser conduzida por profissionais capacitados em todos os níveis de trabalho. O dimensionamento mínimo proposto abrange os seguintes profissionais:

- i. Operadores de Maquinário e Tratores Florestais Pesados (o número pode variar em função da quantidade de frentes de supressão);
- ii. Operadores de motosserra (o número pode variar em função da quantidade de frentes de supressão);
- iii. Ajudantes de operação de motosserra (o número pode variar em função da quantidade de frentes de supressão);
- iv. 1 (um) Identificador botânico;
- v. 1 (um) Engenheiro Florestal (Coordenador Geral do Programa);
- vi. 1 (um) Técnico Agrícola/Florestal (coordenação das atividades de campo);

17.11.2. Recursos materiais

i. Veículos e Máquinas

- ✓ 1 (um) Veículo 4x4;
- ✓ Trator de Esteira Caterpillar D7R (o número pode variar em função da quantidade de frentes de supressão);
- ✓ Trator de arraste florestal (o número pode variar em função da quantidade de frentes de supressão);
- ✓ 1 (um) Caminhão de carregamento de toras e resíduos florestais;

ii. Infraestrutura

- ✓ Pátio de estocagem temporário (pode ser alocado dentro do canteiro de obras ou nas áreas de supressão licenciadas);
- ✓ Estrutura coberta para instalação de escritório temporário para compilação dos dados de campo;

iii. Equipamentos de Proteção Individual

- ✓ Capacetes;
- ✓ Perneiras;
- ✓ Botas impermeáveis com biqueira plástica ou metálica;
- ✓ Luvas de raspa ou couro;
- ✓ Facão;
- ✓ Kit de primeiros socorros;
- ✓ Coletes refletivos;
- ✓ Óculos de proteção;
- ✓ Lanternas;

iv. Equipamentos técnicos

- ✓ Computador PC ou Notebook;
- ✓ Receptor GPS;
- ✓ Motosserras (o número pode variar em função da quantidade de frentes de supressão);
- ✓ Etiquetas plásticas para registro de toras;

- ✓ Tinta à prova d'água para marcação de toras e toretes;

17.12. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

A responsabilidade pela implementação do Programa de Supressão da Vegetação é do empreendedor e demais instituições que viabilizem todas as atividades correlatas, a saber:

- ✓ Empreendedor (Responsável pela gestão, aporte financeiro e articulação institucional);
- ✓ Empresas terceirizadas para a Supressão Vegetal e seus trabalhadores (execução das atividades de campo);
- ✓ Eventual público recebedor dos produtos florestais da supressão;
- ✓ IBAMA (órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento);
- ✓ Consultoria Ambiental responsável pela elaboração do programa de resgate da flora;
- ✓ Órgãos ambientais estaduais e municipais.

17.13. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

A efetividade das ações deste Programa é atestada por meio do acompanhamento sazonal da supressão, estocagem dos produtos florestais e destinação ao público-alvo. Serão executadas três campanhas de avaliação em intervalos regulares dentro do período de um ano após a emissão da ASV e início das atividades. Serão acompanhadas as seguintes etapas:

- i. Demarcação topográfica das áreas de supressão;
- ii. Execução das etapas de corte;
- iii. Execução das etapas de estocagem dos produtos florestais;
- iv. Execução das atividades de cubagem rigorosa do material lenhoso;
- v. Encaminhamento dos produtos florestais para o destino final.

Para o acompanhamento das atividades, a apresentação de relatórios parciais e final seguirá o seguinte esquema:

- ✓ **Relatórios Mensais** (Serão elaborados relatórios mensais para apresentação à Voltalia atestando o acompanhamento das atividades de supressão: demarcação das áreas de supressão; início das atividades de corte; atividades de corte e estocagem do material nas áreas determinadas). Serão elaborados 6 relatórios.
- ✓ **Relatório Final** (Será elaborado relatório final para apresentação ao IBAMA atestando o acompanhamento das atividades de supressão: atividades de corte; estocagem do material nas áreas determinadas; cubagem/volumetria e destinação final do material).

17.14. CRONOGRAMA EXECUTIVO

Após a emissão da ASV, as atividades de supressão vegetal podem ser iniciadas e tem duração ao longo de todo o período de implantação do empreendimento contemplando as etapas de corte manual, corte mecanizado, enleiramento, baldeio, empilhamento e acondicionamento da madeira nos pátios de estocagem.

Tabela 17-6. Cronograma executivo do programa de supressão vegetal.

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAPACITAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DEMARCAÇÃO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCEDIMENTOS DE SUPRESSÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etapa de Pré-Corte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corte de Individuos Arbóreos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Processamento e Baldeio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cubagem e Empilhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESTINAÇÃO FINAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO MENSAL PARA VOLTALIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL PARA IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

17.15. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

A equipe técnica responsável pela elaboração do programa de supressão da vegetação está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Atuação no projeto |
|---------------------------|--|---------------|---------|----------------|--------------------|
| Luciano Emmert | Eng. Florestal. Msc. Ciências Florestais | 14200/D-DF | 2471069 | Ambientare | Elaboração |
| Hiram Feijó Baylão Junior | Eng. Florestal | 2008119693 | 3682974 | Ecology Brasil | Revisão |
| Thiago Souza | Eng. Florestal | 2011129181-RJ | 5507769 | Ecology Brasil | Revisão |

17.16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

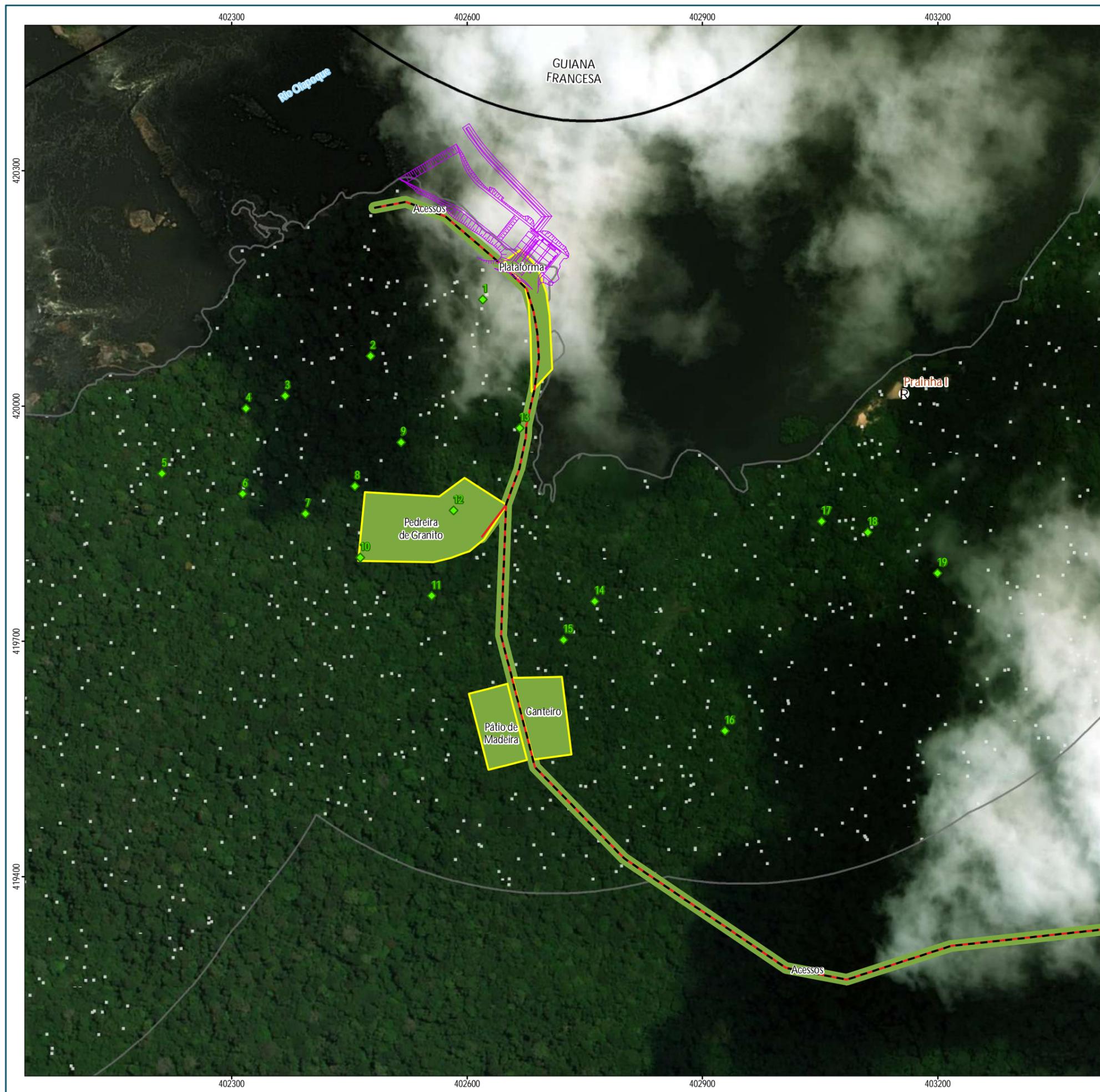
SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SBS). 2012. **Guia para medição de produtos e subprodutos florestais madeireiros das concessões florestais**. Brasília. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/publicacoes/tecnico-cientifico>. Acesso em: 04/04/2016.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL (IFT). 2011. **Manejo de florestas naturais da Amazônia: corte, traçamento e segurança** / Marlei M. Nogueira; Valdevez Vieira; Arivaldo de Souza; Marco, W. Lentini. – Belém, PA: Instituto Floresta Tropical. Disponível em: http://ift.org.br/wp-content/uploads/2015/05/Manejo-de-Florestas-Naturais_02.pdf. Acesso em 04/04/2016.

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para Sempre: um Manual para Produção de Madeira na Amazônia**. Belém: Imazon, pp 130.1998.

17.17. ANEXOS

17. Programa de Supressão de Vegetação - PSV
Anexo I - Mapa das Áreas de Supressão



Parâmetros Cartográficos

0 75 150 225 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N

Legenda

- ◆ Parcelas Amostrais de Flora
- R Vilas/Localidades
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Fronteira
- Estruturas PCH Cafesoca**
- Canal
- Acesso a ser criado
- RMT
- Estruturas de Apoio
- Uso do Solo**
- Classe**
- Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas



Fonte

Vilas, Fronteira, (1:250.000); IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | |
|---|-------------------------------------|-----------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 01 | | |
| Escala | Responsável Técnico | Produto |
| 1:5.000 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga | 4876-IVF-01-1 |
| Data | CREA: 19237/D-DF | |
| Abri/2018 | | |



Parâmetros Cartográficos

0 75 150 225 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N

Legenda

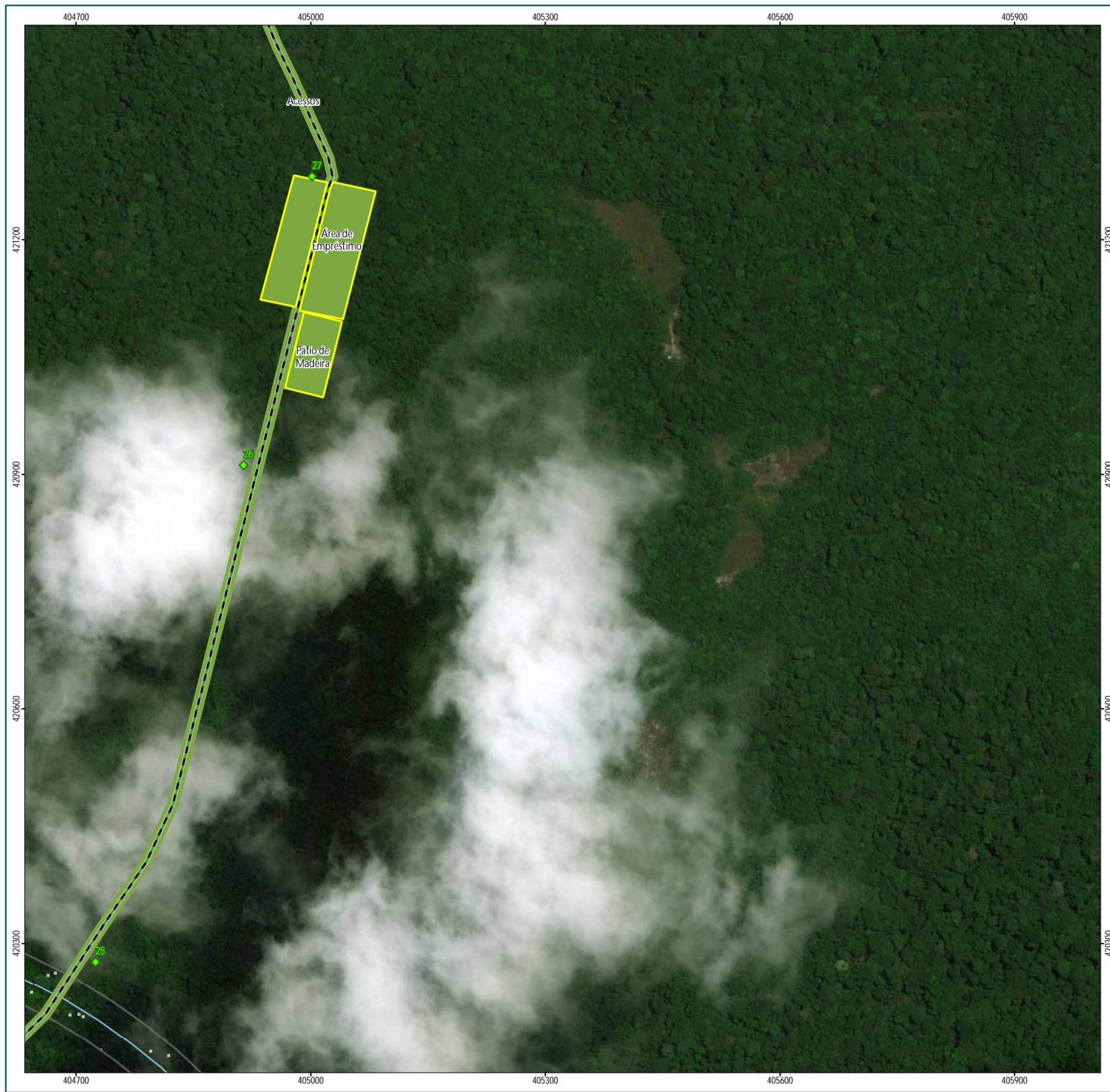
- ◆ Parcelas Amostrais de Flora
- R Vilas/Localidades
- ~ Drenagens
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Estruturas PCH Cafesoca
- Acesso a ser criado
- Acesso existente
- - - RMT
- Estruturas de Apoio
- Uso do Solo
- Classe
- Db - Floresta Ombrofila Densa das Terras Baixas
- Via (Acesso existente)



Fonte

Vilas, Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | |
|---|-------------------------------------|---------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 02 | | |
| Escala | Responsável Técnico | Produto |
| 1:5.000 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga | 4876-IVF-01-2 |
| Data | CREA: 19237/D-DF | |
| Abri/2018 | | |



Parâmetros Cartográficos

0 75 150 225 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N



Legenda

-  Parcelas Amostrais de Flora
-  Drenagens
-  Área de Preservação Permanente (APP)
- Estruturas PCH Cafesoca**
-  Acesso existente
-  RMT
-  Estruturas de Apoio
- Uso do Solo**
- Classe**
-  Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
-  Via (Acesso existente)



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | | |
|---|---|---|----------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução | |
|  | |  | |
| Projeto | | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | | |
| Tema | | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 03 | | | |
| Escala | Responsável Técnico | | Produto |
| 1:5.000 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | | 4876-IVF-01-3 |
| Data | | | |
| Abri/2018 | | | |



Parâmetros Cartográficos

0 25 50 75 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N

Legenda

- Parcelas Amostrais de Flora
- Drenagens
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Estruturas PCH Cafesoca
- Acesso existente
- RMT
- Estruturas de Apoio
- Uso do Solo
- Classe
- Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
- Vegetação Secundária
- Via (Acesso existente)



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | |
|---|---|---------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 04 | | |
| Escala | Responsável Técnico | Produto |
| 1:1.500 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | 4876-IVF-01-4 |
| Data | | |
| Abri/2018 | | |



Parâmetros Cartográficos

0 25 50 75 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -57
Fuso: 22 N



Legenda

-  Parcelas Amostrais de Flora
-  Drenagens
-  Área de Preservação Permanente (APP)
-  RMT
-  Estruturas de Apoio

Uso do Solo

Classe

-  Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
-  Vegetação Secundária



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | |
|---|---|---|
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
|  | |  |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 05 | | |
| Escala | Responsável Técnico | Produto |
| 1:1.500 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | 4876-IVF-01-5 |
| Data | | |
| Abri/2018 | | |



Parâmetros Cartográficos

0 25 50 75 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N

Legenda

- ◆ Parcelas Amostrais de Flora
- - - RMT
- Estruturas de Apoio

Uso do Solo

Classe

- Db - Floresta Ombrofila Densa das Terras Baixas



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | | |
|---|---|-----------------|----------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução | |
| | | | |
| Projeto | | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | | |
| Tema | | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 06 | | | |
| Escala | Responsável Técnico | | Produto |
| 1:1.500 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | | 4876-IVF-01-6 |
| Data | | | |
| Abri/2018 | | | |



Parâmetros Cartográficos

0 25 50 75 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N

Legenda

- ◆ Parcelas Amostrais de Flora
- - - RMT
- Estruturas de Apoio

Uso do Solo

Classe

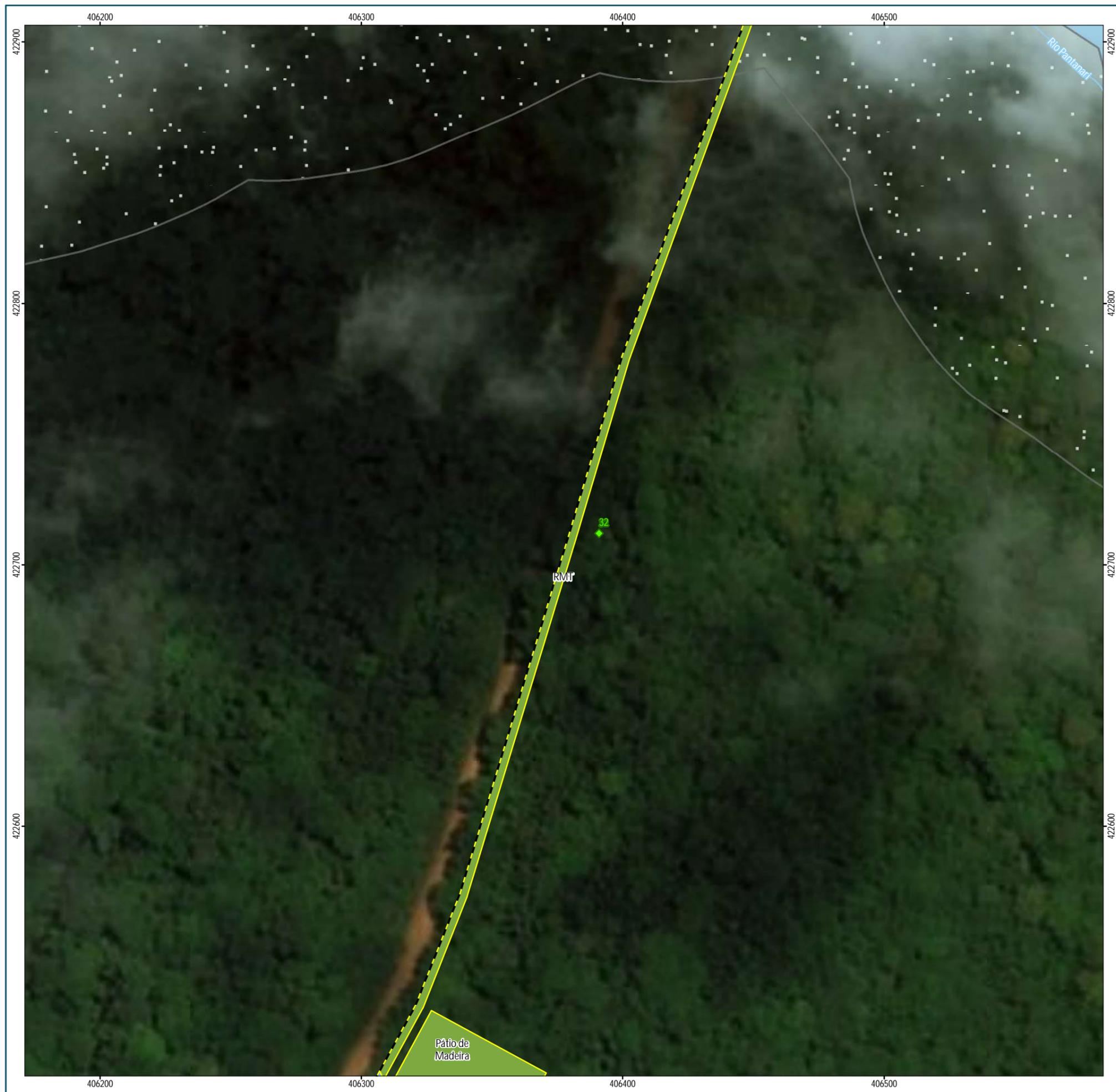
- Db - Floresta Ombrofila Densa das Terras Baixas
- Vegetação Secundária



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | |
|---|---|---------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução |
| | | |
| Projeto | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | |
| Tema | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 07 | | |
| Escala | Responsável Técnico | Produto |
| 1:1.500 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | 4876-IVF-01-7 |
| Data | | |
| Abri/2018 | | |



Parâmetros Cartográficos

0 25 50 75 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -57
Fuso: 22 N



Legenda

-  Parcelas Amostrais de Flora
-  Drenagens
-  Massa D'água
-  Área de Preservação Permanente (APP)
-  RMT
-  Estruturas de Apoio

Uso do Solo

Classe

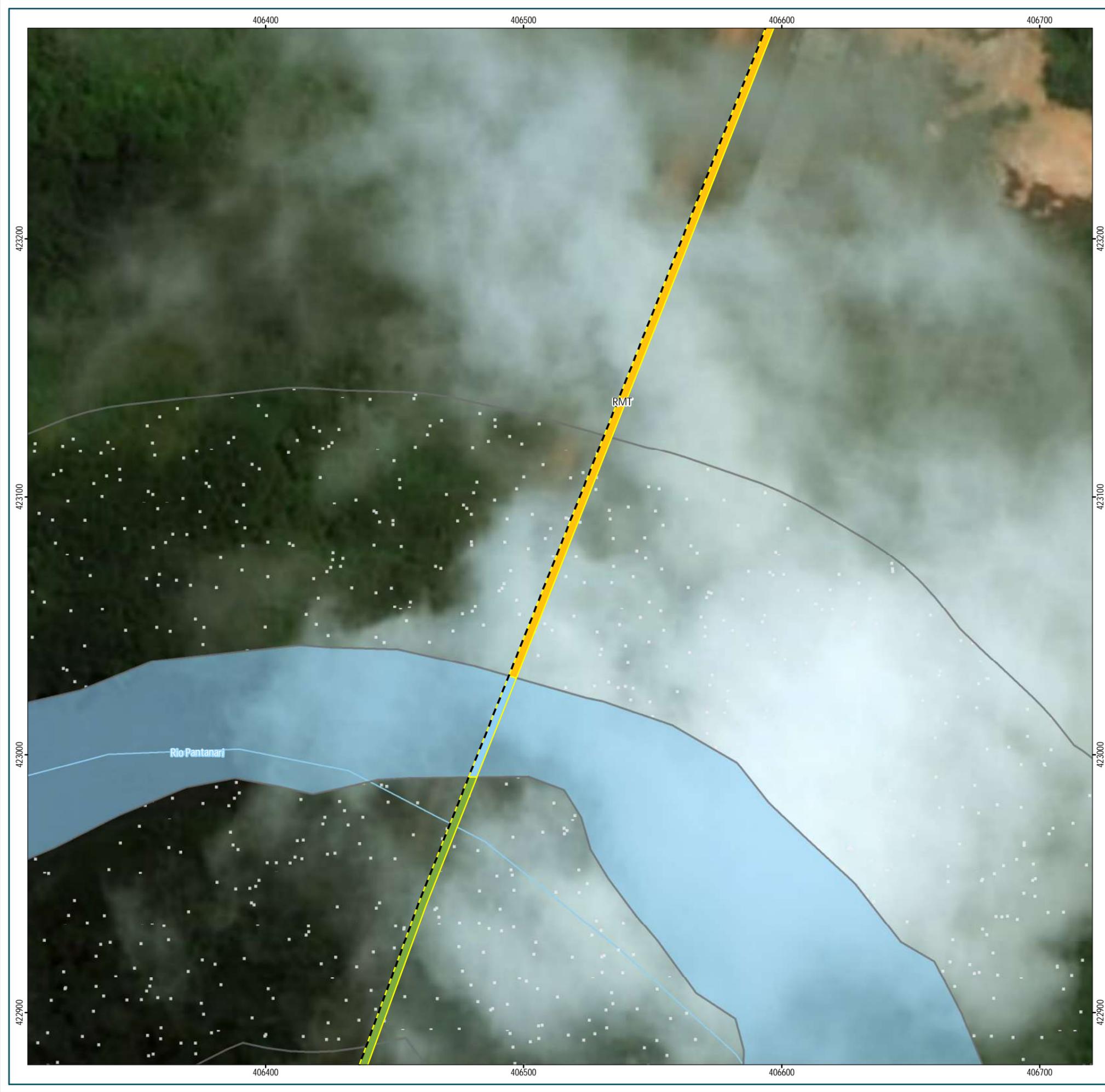
-  Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
-  Vegetação Secundária



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | | |
|---|---|---|----------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução | |
|  | |  | |
| Projeto | | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | | |
| Tema | | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 08 | | | |
| Escala | Responsável Técnico | | Produto |
| 1:1.500 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | | 4876-IVF-01-8 |
| Data | | | |
| Abri/2018 | | | |



Parâmetros Cartográficos

0 25 50 75 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N

Legenda

- Drenagens
- Massa D'água
- Área de Preservação Permanente (APP)
- RMT
- Estruturas de Apoio

Uso do Solo

Classe

- Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
- Massa D'água
- Solo Exposto



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | | |
|---|---|-----------------|----------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução | |
| | | | |
| Projeto | | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | | |
| Tema | | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 09 | | | |
| Escala | Responsável Técnico | | Produto |
| 1:1.500 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | | 4876-IVF-01-9 |
| Data | | | |
| Abri/2018 | | | |



Parâmetros Cartográficos

0 25 50 75 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -57
Fuso: 22 N



Legenda

- - - RMT

□ Estruturas de Apoio

Uso do Solo

Classe

■ Solo Exposto

■ Vegetação Secundária



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | | |
|---|---|---|----------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução | |
|  | |  | |
| Projeto | | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | | |
| Tema | | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 10 | | | |
| Escala | Responsável Técnico | | Produto |
| 1:1.500 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | | 4876-IVF-01-10 |
| Data | | | |
| Abri/2018 | | | |



Parâmetros Cartográficos

0 25 50 75 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51
Fuso: 22 N

Legenda

- - - RMT
- Estruturas de Apoio

Uso do Solo

Classe

- Solo Exposto
- Vegetação Secundária



Fonte

Drenagens (1:250.000): IBGE Geociências, 2017; Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2017; Uso do Solo: AMBIENTARE 2017. Imagens: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

| | | | |
|---|---|-----------------|----------------|
| Empreendedor/Cliente | | Execução | |
| | | | |
| Projeto | | | |
| Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca | | | |
| Tema | | | |
| Cobertura Vegetal e Uso do Solo Articulação 11 | | | |
| Escala | Responsável Técnico | | Produto |
| 1:1.500 | Melina Hespanhol Bezerra Geóloga CREA: 19237/D-DF | | 4876-IVF-01-11 |
| Data | | | |
| Abri/2018 | | | |

17. Programa de Supressão de Vegetação - PSV
Anexo II - Modelo de Planilha de Romaneiro da Madeira

SUMÁRIO

| | |
|---|----------|
| 18. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA (RESGATE DE FLORA) | 4 |
| 18.1. APRESENTAÇÃO | 4 |
| 18.2. JUSTIFICATIVAS | 4 |
| 18.3. OBJETIVOS | 5 |
| 18.3.1. <i>Objetivo geral</i> | 5 |
| 18.3.2. <i>Objetivos específicos</i> | 5 |
| 18.4. METAS | 6 |
| 18.4.1. <i>Resgate e realocação de epífitas</i> | 6 |
| 18.4.2. <i>Coleta de sementes e plântulas</i> | 6 |
| 18.5. INDICADORES | 6 |
| 18.5.1. <i>Resgate de epífitas</i> | 6 |
| 18.5.2. <i>Coleta de sementes e plântulas</i> | 7 |
| 18.6. PÚBLICO-ALVO | 7 |
| 18.7. MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES | 7 |
| 18.7.1. <i>Resgate e realocação de epífitas e hemi-epífitas</i> | 7 |
| 18.7.2. <i>Coleta de sementes e plântulas</i> | 12 |
| 18.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS | 30 |
| 18.9. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS | 31 |
| 18.10. ETAPAS DE EXECUÇÃO | 32 |
| 18.11. RECURSOS NECESSÁRIOS | 32 |
| 18.11.1. <i>Recursos humanos</i> | 32 |
| 18.11.2. <i>Recursos materiais</i> | 33 |
| 18.12. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS | 34 |
| 18.13. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO | 34 |
| 18.14. CRONOGRAMA EXECUTIVO | 35 |
| 18.15. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL | 36 |
| 18.16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 36 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 18-1. Exemplo de epífitas retiradas com o segmento de galhos e troncos para posterior reintrodução. ...8 | 8 |
| Figura 18-2. Aspecto de um forófito adequado à reintrodução de epífitas e hemi-epífitas arborícolas.....8 | 8 |
| Figura 18-3. Exemplo de epífitas realocadas para os forófitos definitivos no sítio de soltura.....9 | 9 |
| Figura 18-4. Exemplo de epífita terrestre (<i>Oeceoclades maculata</i> - Orchidaceae) replantada no solo da floresta.9 | 9 |
| Figura 18-5. Exemplo de abate da árvore e posterior retirada de epífitas. 10 | 10 |
| Figura 18-6. Exemplo de escalada vertical para resgate de epífitas em grandes alturas. 11 | 11 |
| Figura 18-7. Exemplo de escalada vertical para resgate de epífitas em grandes alturas. 11 | 11 |
| Figura 18-8. Período de frutificação das espécies-alvo registradas no inventário florestal da PCH Salto o Cafesoca.....23 | 23 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 18-1. Lista das espécies florestais protegidas por lei nas áreas amostradas no empreendimento..... | 15 |
| Tabela 18-2. Espécies ameaçadas de extinção de acordo com os diplomas legais e conservacionistas identificadas nas áreas amostradas no empreendimento..... | 15 |
| Tabela 18-3. Listagem das espécies consideradas raras nas áreas amostradas no empreendimento. Legenda: N: Número de indivíduos identificados; U: Número de parcelas em que a espécie foi identificada; DA (N/ha): Densidade de indivíduos identificados..... | 16 |
| Tabela 18-4. Lista das espécies endêmicas nas áreas amostradas no empreendimento..... | 19 |
| Tabela 18-5. Listagem florística das espécies identificadas nas áreas amostradas no empreendimento. Legenda: (GE): Grupo Ecológico; (P): Espécie Pioneira; (S): Espécie Secundária; (C): Espécie Clímax; (Fau): Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad): Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera; Forma de Vida: Arv = Árvore; Arb = Arbusto..... | 24 |

18. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA (RESGATE DE FLORA)

18.1. Apresentação

O Programa de Conservação da Flora (Resgate de Germoplasma) se apresenta como uma importante ferramenta de apoio às etapas de resgate de germoplasma. Esse programa dispõe dos procedimentos e técnicas com vistas à segurança das ações de resgate de plântulas/sementes das espécies suprimidas. A estruturação deste programa se baseou nas orientações do IBAMA através dos documentos: Parecer Técnico nº 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, Parecer Técnico nº 84/2017 COHID/CGTEF/DILIC e Parecer Técnico nº 124/2017-COHID/CGTEF/DILIC. Posteriormente, este programa foi novamente analisado pelo IBAMA com a emissão do Parecer Técnico de análise das condicionantes da Licença Prévia e da proposta de Programas Ambientais, conforme Despacho nº 4378446/2019-COHID/CGTEF/DILIC e o Parecer Técnico nº 7316910/2020-COHID/CGTEF/DILIC para emissão da LI consolidou a análise dos programas integrantes do PBA em versão executiva.

Por último, houve uma reunião documentada através de ATA ordinária em 03/02/2021, através da plataforma online, reuniram-se os representantes da empresa ECOLOGY BRASIL, da empresa Voltaia, e por outro lado os representantes do órgão ambiental IBAMA, a fim de tratar os seguintes assuntos: Redução no número de campanhas do programa; Acompanhamento e avaliação (entrega de relatórios); e Proposta de redução de equipes. Desta forma, este programa apresenta os ajustes propostos ao IBAMA ao Parecer Técnico referente ao acompanhamento de LI nº 9697268/2021 – COHID/CGTEF/DILIC.

Este Programa será desenvolvido em duas linhas de atuação do (i) Resgate de Epífitas e (ii) Coleta de Sementes/Plântulas. A supressão da vegetação visa, não apenas retirar a vegetação natural existente dos locais onde serão instaladas as estruturas do empreendimento, mas também aproveitar o material lenhoso existente da melhor maneira possível e minimizar os impactos da supressão nos remanescentes de vegetação adjacentes às áreas de corte. O resgate de epífitas e a coleta de sementes/plântulas visam à conservação destes estoques naturais frente à retirada da vegetação na área do empreendimento. Isto será feito através da realocação deste material para áreas sem interferências e com as mesmas características fitogeográficas e a formação de um banco de germoplasma viável para futuras ações de reposição florestal, conservação *ex situ* ou recuperação de áreas degradadas.

18.2. Justificativas

O Programa de Conservação da Flora (Resgate de Germoplasma) está diretamente vinculado aos impactos previstos no Relatório Ambiental Simplificado (RAS), os quais foram identificados na fase de diagnóstico do referido estudo.

Este programa se justifica no âmbito da conservação dos recursos florestais na área diretamente afetada pelo empreendimento, propondo medidas eficazes de conservação do patrimônio genético da vegetação frente à supressão da vegetação, a saber:

- Resgate do material germinativo e plântulas durante a supressão da vegetação, contribuindo para a conservação do patrimônio genético das espécies vegetais estudadas através de um banco de germoplasma viável; e
- Realocação de epífitas para áreas conservadas adjacentes ao empreendimento.

O Decreto nº 4.339/2002, que institui a Política Nacional da Biodiversidade, apresenta como um de seus objetivos a conservação da biodiversidade, ressaltando a necessidade da conservação *in situ* e *ex situ* dos seus componentes, incluindo-se a variabilidade genética de espécies e ecossistemas.

De acordo com a definição dada pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), entende-se como recurso genético “todo material de origem vegetal, animal ou microbiana, que contenha unidades funcionais de hereditariedade”. Os recursos genéticos, portanto, representam uma pequena parcela dos “recursos biológicos”, os quais, por sua vez, são componentes da biodiversidade (WALTER, 2000).

Este programa se justifica também em função da necessidade de conservação do germoplasma de espécies ameaçadas frente à supressão vegetal, conforme o disposto no artigo 7º da Instrução Normativa do IBAMA nº 06/2009:

“Em caso de previsão de supressão de espécies constantes de lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e dos anexos da CITES, as áreas onde tais espécies ocorrem deverão ser, previamente à supressão, objeto de um Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal”

Desta forma, para efeito de determinação das linhas gerais de atuação deste programa, as espécies-alvo dos esforços de coleta/resgate e realocação são àquelas incluídas no rol de espécies ameaçadas de extinção, protegidas por lei, endêmicas do bioma amazônico e raras de acordo com os critérios usados no inventário florestal.

18.3. Objetivos

18.3.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é a proposição de medidas eficazes de conservação dos recursos genéticos vegetais na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento através do resgate e salvamento de germoplasma.

18.3.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste programa são:

- Resgate e realocação de epífitas e hemi-epífitas presentes na ADA do empreendimento concomitante a supressão vegetal;
- Coleta de sementes e plântulas das espécies vegetais presentes na ADA e Área de Influência Direta (AID) concomitante a supressão vegetal e destinação para ações de conservação do material genético;
- Formação de um banco de germoplasma através da produção de mudas florestais para futuras ações de replantio através do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) ou Programa de Reposição Florestal (PRF); e
- Produção de amostras herborizadas das espécies florestais coletadas para depósito em herbário, aprimorando o banco de dados das espécies de ocorrência local.

18.4. Metas

O desempenho esperado do programa é dividido de acordo com a linha de atuação das atividades relacionadas ao resgate.

18.4.1. Resgate e realocação de epífitas

- Identificação, marcação e coleta de Epífitas e Hemi-epífitas da maior quantidade possível de espécies presentes na ADA do empreendimento;
- Realocação de todos os exemplares resgatados, considerando as características de cada espécie e as condições adequadas de reestabelecimento; e
- Acompanhamento do status de readaptação de todos os indivíduos realocados, trazendo informações que evidenciem a eficiência dessa atividade.

18.4.2. Coleta de sementes e plântulas

- Identificação, marcação e coleta de sementes e plântulas da maior quantidade possível de espécies florestais presentes na ADA e na AID do empreendimento;
- Manutenção da maior viabilidade germinativa possível das sementes coletadas, considerando as características de cada espécie e as condições adequadas de armazenamento; e
- Destinação final de 100% do material coletado às ações propostas neste programa, bem como o público-alvo selecionado.

18.5. Indicadores

18.5.1. Resgate de epífitas

- Número de espécies epífitas e hemiepífitas (e suas quantidades resgatadas) corretamente reintroduzidas nas áreas conservadas adjacentes ao empreendimento em relação às espécies identificadas no inventário florestal. De acordo com ele, a riqueza desses grupos abrangeu 18 morfoespécies;
- Relação entre o número de exemplares resgatados inicialmente reintroduzidos e o número final de exemplares reintroduzidos com desenvolvimento adequado após o período de duração deste Programa. Evidencia o percentual de sucesso das ações de resgate com o pleno estabelecimento das espécies resgatadas nos locais de destino; e
- Número de espécies-alvo de epífitas e hemiepífitas (considerando a condição de ameaçada, protegida, endêmica e integrante dos anexos da CITES e suas quantidades resgatadas em relação àquelas identificadas no inventário florestal. Este levantamento contemplou oito morfoespécies.

18.5.2. Coleta de sementes e plântulas

- Número de espécies florestais porta-sementes (e suas quantidades resgatadas) em relação às espécies identificadas no inventário florestal. De acordo com ele, a riqueza desses grupos abrangeu 188 morfoespécies;
- Número de sementes e plântulas coletados e corretamente armazenados e encaminhados às ações de conservação propostas neste Programa. Evidencia o número de espécies resgatadas e o número de espécies reproduzidas em viveiro para as ações de reposição florestal;
- Número de sementes e plântulas das espécies-alvo (considerando a condição de ameaçada, protegida, endêmica e integrante dos anexos da CITES e suas quantidades resgatadas em relação àquelas identificadas no inventário florestal. No inventário, o levantamento contemplou 17 morfoespécies.

18.6. Público-alvo

O público-alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos nas atividades de resgate da flora, juntamente com as instituições envolvidas nestas atividades (vide tópico **18.12. Instituições envolvidas**).

18.7. Método e descrição das atividades

18.7.1. Resgate e realocação de epífitas e hemi-epífitas

18.7.1.1. Reconhecimento das áreas de coleta

As áreas de supressão serão percorridas durante a supressão de vegetação para que a localização das epífitas e hemi-epífitas sejam determinadas. Na PCH Salto Cafesoca, tanto as áreas de terras firmes quanto as ilhas fluviais do rio Oiapoque serão vistoriadas, abrangendo toda a ADA. A localização dos sítios de resgate será determinada com auxílio de receptores GPS para futuras intervenções de coleta.

18.7.1.2. Procedimentos de coleta e reintrodução

As epífitas e hemi-epífitas podem ser encontradas tanto em substratos arbóreos (forófitos) quanto em substratos terrestres e rochosos. No primeiro caso, diversas características ambientais, como luminosidade e umidade do dossel podem ser determinantes para a ocorrência dessas espécies (STEEGE & CORNELISSEN, 1989). Além disso, os forófitos desempenham papel fundamental no estabelecimento desses indivíduos aumentando as possibilidades de fixação, aquisição de água e nutrientes (REINERT & FONTOURA, 2008).

Para as espécies com fixação terrestre e rochosa, as mesmas características ambientais são determinantes, em especial a qualidade do substrato em relação à retenção de nutrientes e umidade, onde a serrapilheira do piso florestal desempenha papel fundamental (MILLER & WARREN, 1996). Desta forma, substratos originados de ambientes florestais conservados são mais indicados para o estabelecimento desses indivíduos.

No caso de epífitas e hemi-epífitas arborícolas, recomenda-se a retirada de parte dos troncos ou galhos onde o espécime está fixado (forófito), evitando o descolamento e perda das raízes. Para epífitas terrestres, recomenda-se a retirada de parte do substrato de fixação, reduzindo os impactos de perda de raízes e umidade nos exemplares.

Em ambos os casos duas práticas podem ser realizadas: (i) Realocação da epífita no próprio momento da coleta afixando-a, junto com seu substrato (galhos/troncos ou solo/serapilheira), em outro local com as mesmas condições ambientais, porém fora das ADAs ou passíveis de supressão; (ii) Acondicionamento temporário em viveiro e posterior realocação das epífitas, junto com seu substrato, nas áreas de destino (**Figura 18-1**). A primeira prática é mais recomendada, pois minimiza o stress do transporte e do acondicionamento temporário da planta, reduzindo o tempo até a destinação final, garantindo maior sucesso de reaclimação e estabelecimento. Outro ponto essencial é a realocação em forófitos adequados e com características semelhantes ao forófito de origem. Uma característica que auxilia a identificação destes forófitos nas áreas de reintrodução é a presença abundante de outras epífitas (**Figura 18-2**). O acondicionamento temporário em viveiro é recomendado quando o indivíduo resgatado se encontra em más condições ou a retirada do seu local de origem traz danos a sua estrutura física. Neste caso, o acondicionamento temporário garante cuidados técnicos especializados e o restabelecimento de boas condições de saúde do espécime para reintrodução.



Figura 18-1. Exemplo de epífitas retiradas com o segmento de galhos e troncos para posterior reintrodução.



Figura 18-2. Aspecto de um forófito adequado à reintrodução de epífitas e hemi-epífitas arborícolas.

A reintrodução das epífitas e hemi-epífitas arborícolas pode ser feita por meio de uma amarração simples, afixando o forófito de origem ao novo, mantendo parte das raízes em contato com o novo substrato (Figura 18-3). Após isso, procede-se a marcação dos novos forófitos com etiqueta plástica ou metálica para as etapas de acompanhamento do desenvolvimento. A tomada das coordenadas com GPS também deve ser feita para aprimorar a localização dos sítios de reintrodução.

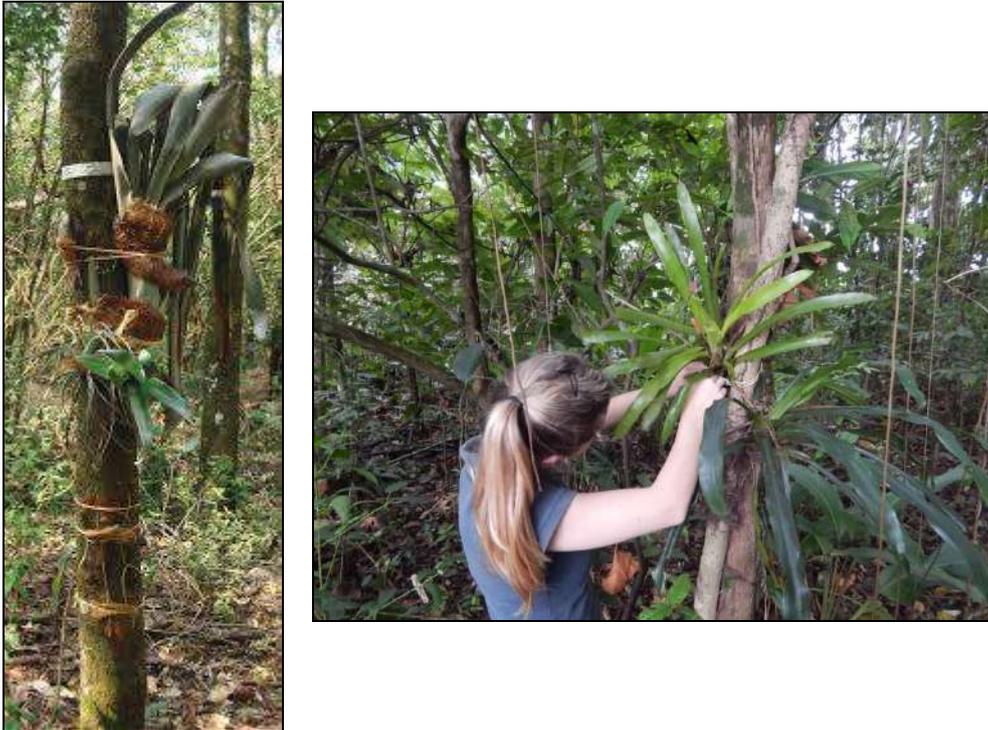


Figura 18-3. Exemplo de epífitas realocadas para os forófitos definitivos no sítio de soltura.

Para a reintrodução das epífitas de hábitos terrestres, os procedimentos de replantio são semelhantes àqueles usados para mudas de espécies florestais. Procede-se um coveamento raso, cerca de 20 cm de profundidade, abaixo da camada de serrapilheira, onde será introduzido o indivíduo com o substrato de origem fora do saco plástico. Não é necessária a adubação das covas. O local de plantio também deve ser marcado com etiquetamento de árvores próximas ou estacas de madeira, além de coordenadas tomadas com GPS.



Figura 18-4. Exemplo de epífita terrestre (*Oeceoclades maculata* - Orchidaceae) replantada no solo da floresta.

18.7.1.3. Outros aspectos relacionados ao resgate

A área de estudo está inserida em cobertura florestal densa e com altura média de 16 metros. Essas características impactam diretamente o resgate de epífitas e hemi-epífitas estabelecidas nas copas das árvores. Neste caso, técnicas de escalada vertical podem ser usadas, mas o risco de acidentes nessas operações aumenta substancialmente. Todos os requisitos de segurança devem ser adotados. Além disso, o tempo de execução aumenta.

Nos casos mais extremos, onde as epífitas são encontradas em grandes alturas, muitas vezes o abate da árvore e posterior retirada do material (Figura 18-5) se torna mais recomendado. Isto porque, os riscos humanos associados à escalada vertical, transporte de materiais e equipamentos em altura, içamento de galhos/ramos/segmentos de tronco e descida do material resgatado podem ser altos, tornando a atividade muito perigosa (Figura 18-6; Figura 18-7). Essa situação deve ser avaliada em campo por profissionais capacitados. Quando a opção for a derrubada da árvore, os procedimentos de segurança e corte podem ser orientados pelo Programa de Supressão da Vegetação.



Figura 18-5. Exemplo de abate da árvore e posterior retirada de epífitas.



Figura 18-6. Exemplo de escalada vertical para resgate de epífitas em grandes alturas.



Figura 18-7. Exemplo de escalada vertical para resgate de epífitas em grandes alturas.

18.7.1.4. Capacitação da mão-de-obra

As atividades de resgate de epífitas envolvem procedimentos que demandam treinamento e capacitação da equipe envolvida. Estas atividades abrangem, muitas vezes, o trabalho em altura para acesso ao material nas copas das árvores. Outras atividades requerem o conhecimento técnico em navegação com GPS para identificação das áreas de resgate/salvamento e orientação em campo. A utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é um aspecto de suma importância no desenvolvimento dos trabalhos florestais e deve ser repassado em todos os níveis das atividades de resgate.

O referencial normativo para os trabalhos florestais em termos de saúde e segurança no trabalho estão descritos na norma MT-NR 31 (Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura) e MT-NR 12 (Segurança no Trabalho de Máquinas e Equipamentos) e devem ser seguidos por todos os envolvidos nas operações florestais. Adicionalmente, a norma MT-NR 06 dispõe sobre a utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI e a norma MT-NR 26 dispõe sobre a sinalização de segurança. Complementarmente, tem-se a normatização associada ao trabalho em áreas energizadas, como a MT-NR 18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) e MT-NR 16 (atividades e operações perigosas) e a normatização para trabalhos em áreas abertas, como a MT-NR 21 (trabalhos a céu aberto). Para trabalhos em altura a Norma NR-35 dispõe sobre os procedimentos técnicos correlatos.

18.7.2. Coleta de sementes e plântulas

18.7.2.1. Âmbito da coleta de sementes

O licenciamento ambiental da PCH Salto do Cafesoca será realizado em nível federal pelo IBAMA. Nesta competência, a Instrução Normativa IBAMA nº 006/2009 prevê a realização de um programa de resgate de germoplasma em etapa prévia a supressão vegetal conforme o seu Art. 7º:

Art. 7 Em caso de previsão de supressão de espécies constantes de lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e dos anexos da CITES, as áreas onde tais espécies ocorrem deverão ser, previamente à supressão, objeto de um Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal.

A partir das exigências feitas no Parecer Técnico nº 7316910/2020-COHID/CGTEF/DILIC o resgate será realizado por um período de um ano antes do início das obras e caso não seja possível, deverá ser dada continuidade à coleta de germoplasma por igual período em áreas com características florísticas semelhantes. Além disso, cada frente de supressão deve apresentar uma equipe de resgate e salvamento de germoplasma vegetal.

Durante a reunião, em 03/02/2021, documentada através de ATA ordinária, realizada em plataforma online, reuniram-se os representantes da empresa ECOLOGY BRASIL, da empresa Voltalia, e por outro lado os representantes do órgão ambiental IBAMA, a fim de tratar do seguinte assunto, redução no número de campanhas do programa, ficou acordado que o resgate de germoplasma ocorrerá comitadamente a supressão de vegetação durante um período de 6 seis meses, consecutivos. Portanto, ao fim do período citado, deve ser avaliada se o período é suficiente ou se a coleta deve se estender por mais tempo. Sendo apresentado um relatório final ao órgão licenciador IBAMA, de atendimento do programa.

18.7.2.2. *Reconhecimento das áreas de coleta*

As áreas de supressão serão percorridas previamente para que a localização das espécies porta-sementes e plântulas seja determinada. Na PCH e LT associada, tanto as áreas de terra firme quanto as ilhas fluviais do rio Oiapoque serão vistoriadas, abrangendo toda a ADA e AID. A localização dos indivíduos será determinada com auxílio de receptores GPS para futuras intervenções de coleta.

18.7.2.3. *Seleção das espécies alvo*

O programa se inicia com a seleção em campo das espécies alvo da coleta antes e durante as atividades de supressão vegetal, procedendo à identificação, marcação e georreferenciamento com GPS. A seleção destes espécimes seguirá características dendrológicas de forma a permitir a escolha de indivíduos representativos da espécie, em termos de porte arbóreo, qualidade do fuste e sanidade do fuste.

As espécies indicadas para o resgate se apresentam como todas aquelas identificadas no inventário florestal, em especial aquelas potencialmente suprimíveis na ADA e AID. Estas espécies podem variar em função das características fenológicas (época de floração e frutificação), status de conservação e densidades de indivíduos no ambiente estudado, espécies raras e de interesse econômico e científico.

Construindo uma alternativa de proteção/compensação das espécies da flora potencialmente suprimidas de maneira mais objetiva tem-se:

- ✓ Identificação e marcação dos indivíduos florestais protegidos/ameaçados que serão suprimidos;
- ✓ Coleta de sementes e plântulas dessas espécies e demais para formação de um banco de material genético viável;
- ✓ Encaminhamento para Herbário de amostras das espécies florestais resgatadas; e
- ✓ Encaminhamento das sementes e plântulas para instituições parceiras devidamente habilitadas para o recebimento, considerando maiores chances de aproveitamento e desenvolvimento deste material para ações de pesquisa científica e/ou conservação, como a produção de mudas.

A definição das espécies-alvo do resgate se constitui como procedimento essencial para o direcionamento dos esforços de coleta. Todas as espécies vegetais na ADA do empreendimento são igualmente importantes para a conservação do patrimônio genético local. Entretanto, para a otimização das atividades de resgate, algumas diretrizes podem ser adotadas para o ordenamento das espécies. Walter & Cavalcanti (2005) citam algumas características das espécies vegetais resgatadas que podem ser levadas em consideração para o direcionamento dos trabalhos:

- ✓ Espécies constantes na lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e/ou na lista de espécies ameaçadas da IUCN além de espécies protegidas por lei;
- ✓ Espécies endêmicas e raras;

-
- ✓ Espécies medicinais, frutíferas, ornamentais, entre outras;
 - ✓ Espécies que possuam interesse socioeconômico e/ou interessam para pesquisa;
 - ✓ Espécies a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

A **Tabela 18-1** mostra a lista das espécies florestais protegidas identificadas no Inventário Florestal. A **Tabela 18-2** mostra a lista das espécies ameaçadas de extinção, a **Tabela 18-3** a listagem das espécies consideradas raras e a **Tabela 18-4** mostra as espécies consideradas endêmicas do bioma Amazônico, onde o empreendimento se insere. Estas listagens podem ser consideradas diretrizes para as ações de resgate de germoplasma. Entende-se também que as coletas devem ser realizadas para todas as outras espécies florestais identificadas aumentando assim as ações de conservação dos recursos florestais locais.

Tabela 18-1. Lista das espécies florestais protegidas por lei nas áreas amostradas no empreendimento.

| Espécie | Nome Comum | Família | GE | Endemismo | Forma de Vida | Uso | Fenologia | | Listagem | |
|---|---------------|---------------|----|----------------|---------------|---------|-----------|---------|----------|-----------|
| | | | | | | | Flor | Frut | 1 | 2 |
| <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb. | Ucuúba-branca | Myristicaceae | C | América do Sul | Arv | Med | Set-Dez | Fev-Mai | VU | - |
| <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. | Seringueira | Euphorbiaceae | S | América do Sul | Arv | Res/Rec | Abr-Jun | Jul-Nov | - | Protegida |

Legenda: (GE): Grupo Ecológico; (P): Espécie Pioneira; (S): Espécie Secundária; (C): Espécie Clímax; (Fau): Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad): Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera; Forma de Vida: Arv = Árvore; Arb = Arbusto. Flor: período de floração; Frut: período de frutificação. Forma de Vida: Arv = Árvore. Listagens endossadas por diplomas legais: 1 = Portaria MMA nº 443/2014; 2 = Decreto Federal nº 5975/2006.

Tabela 18-2. Espécies ameaçadas de extinção de acordo com os diplomas legais e conservacionistas identificadas nas áreas amostradas no empreendimento.

| Espécie | Nome Comum | Família | GE | Endemismo | Forma de Vida | Uso | Fenologia | | Listagem | | |
|---|------------------|----------------|----|----------------|---------------|---------|-----------|--------------|----------|----------------------------|----------|
| | | | | | | | Floração | Frutificação | 1 | 2 | 3 |
| <i>Couratari guianensis</i> Aubl. | Tauari | Lecythidaceae | C | América do Sul | Arv | Mad | Dez-Fev | Abr-Jun | - | Vulnerable | - |
| <i>Minuartia guianensis</i> Aubl. | Acariquara | Olacaceae | C | América do Sul | Arv | Mad | Set-Dez | Jan-Mai | - | Lower Risk/near threatened | - |
| <i>Ocotea cf. cymbarum</i> Kunth | Louro-inhamuí | Lauraceae | C | América do Sul | Arv | Mad | Dez-Fev | Mar-Jun | - | Lower Risk/least concern | - |
| <i>Ormosia cf. nobilis</i> Tul. | Tento-branco | Fabaceae | C | América do Sul | Arv | Mad | Set-Dez | Jan-Mai | - | Least Concern | - |
| <i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC. | Mututi-da-várzea | Fabaceae | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | Abr-Jun | Ago-Out | - | Lower Risk/least concern | - |
| <i>Rhizophora mangle</i> L. | Mangue | Rhizophoraceae | C | América do Sul | Arv | Fau/Rec | Jun-Ago | Set-Nov | - | Least Concern | - |
| <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb. | Ucuúba-branca | Myristicaceae | C | América do Sul | Arv | Med | Set-Dez | Fev-Mai | VU | Endangered | - |
| <i>Encyclia</i> sp. | Orquídea | Orchidaceae | C | - | Epífita | Orn | - | - | - | - | Anexo II |
| <i>Epidendrum</i> sp. | Orquídea | Orchidaceae | C | - | Epífita | Orn | - | - | - | - | Anexo II |
| <i>Vanilla</i> sp. | Orquídea | Orchidaceae | C | - | Epífita | Orn | - | - | - | - | Anexo II |
| <i>Brassavola gardneri</i> Cogn. | Orquídea | Orchidaceae | C | América do Sul | Epífita | Orn | - | - | - | - | Anexo II |
| <i>Oncidium amazonicum</i> (Schltr.) M.W.Chase & N.H.Williams | Orquídea | Orchidaceae | C | América do Sul | Epífita | Orn | - | - | - | - | Anexo II |
| <i>Epidendrum amapaense</i> Hágsater & L.Sánchez | Orquídea | Orchidaceae | C | Amazônia | Epífita | Orn | - | - | - | - | Anexo II |
| <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq. | Orquídea | Orchidaceae | C | América do Sul | Epífita | Orn | - | - | - | - | Anexo II |
| <i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth | Orquídea | Orchidaceae | C | América do Sul | Epífita | Orn | - | - | - | - | Anexo II |

Status de Conservação: (Least Concern) Pouco Preocupante; (Lower Risk) Baixo Risco; (Endangered) Ameaçada; (Vulnerable) Vulnerável; GE: Grupo Ecológico (C=Clímax); VU: Vulnerável; Listas: 1 = Portaria MMA nº 443/2014; 2 = IUCN RedList: The IUCN Red List of Threatened Species - <http://www.iucnredlist.org/>; 3 = CITES: Instrução Normativa MMA nº 001/2014; Forma de Vida: Arv = Árvore; Arb = Arbusto. Uso: (Fau) Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad) Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera; Forma de Vida: Arv = Árvore; Arb = Arbusto.

Tabela 18-3. Listagem das espécies consideradas raras nas áreas amostradas no empreendimento. Legenda: N: Número de indivíduos identificados; U: Número de parcelas em que a espécie foi identificada; DA (N/ha): Densidade de indivíduos identificados.

| Espécie | Nome Comum | Família | N | U | DA |
|--|----------------|------------------|---|---|-------|
| <i>Spondias mombin</i> L. | Taperebá | Anacardiaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist | Amapá | Apocynaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb. | Ucuúba-chorona | Myristicaceae | 3 | 3 | 0,938 |
| <i>Tachigali melanocarpa</i> (Ducke) van der Werff | Taxi-vermelho | Fabaceae | 3 | 3 | 0,938 |
| <i>Swartzia racemosa</i> Benth. | Mututí-duro | Fabaceae | 3 | 3 | 0,938 |
| <i>Theobroma cf. subincanum</i> Mart. | Cupuí | Malvaceae | 3 | 3 | 0,938 |
| <i>Aspidosperma excelsum</i> Benth. | Carapanaúba | Apocynaceae | 3 | 3 | 0,938 |
| <i>Inga</i> sp.1 | Ingá | Fabaceae | 3 | 3 | 0,938 |
| <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. | Abio | Sapotaceae | 3 | 3 | 0,938 |
| <i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr. | Embira-preta | Annonaceae | 3 | 3 | 0,938 |
| <i>Casearia</i> sp. | Espeteiro | Salicaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC. | Morcegueira | Fabaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Symphonia globulifera</i> L.f. | Anani | Clusiaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes | Timborana | Fabaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum. | Xixá | Malvaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Talisia guianensis</i> Aubl. | Jutaí-pororoca | Fabaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Couratari guianensis</i> Aubl. | Tento-branco | Fabaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Diospyros vestita</i> Benoist | Caqui | Ebenaceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana | Goiaba-de-anta | Melastomataceae | 3 | 2 | 0,938 |
| <i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud. | Periquiteira | Bixaceae | 3 | 1 | 0,938 |
| <i>Qualea</i> sp. | Mandioqueira | Vochysiaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc. | Açoita-cavalo | Malvaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Swartzia polyphylla</i> DC. | Pitaíca | Fabaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers. | Pequiarana | Caryocaraceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff | Angelim | Fabaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill. | Apuí | Moraceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm. | Quaruba-branca | Vochysiaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Inga</i> sp.2 | Ingá | Fabaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Ormosia paraensis</i> Ducke | Tento-preto | Fabaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Ocotea guianensis</i> Aubl. | Louro-prata | Lauraceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Ormosia cf. nobilis</i> Tul. | Tauarí | Lecythidaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A.Robyns | Indeterminado | Chrysobalanaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Couepia</i> sp. | Munguba | Malvaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Lindackeria</i> sp. | Farinha-seca | Achariaceae | 2 | 2 | 0,625 |

| Espécie | Nome Comum | Família | N | U | DA |
|---|--------------------------|------------------|---|---|-------|
| <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose | Ipê-amarelo | Bignoniaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Ocotea</i> sp.2 | Louro-amarelo | Lauraceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | Caripé | Chrysobalanaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Roupala</i> sp. | Faieira | Proteaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy | Lacre | Hypericaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Ormosia</i> sp. | Tento | Fabaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| Indeterminada 1 | Indeterminada 1 | Indeterminada | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Licania</i> sp.1 | Macucu-de-sangue | Chrysobalanaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Sapium marmieri</i> Huber | Bacabi | Arecaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Oenocarpus minor</i> Mart. | Burra-leiteira | Euphorbiaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc. | Pati | Arecaceae | 2 | 2 | 0,625 |
| <i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers. | Iperana | Fabaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Campomanesia grandiflora</i> (Aubl.) Sagot | Acariquara-branca | Myrtaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Couma guianensis</i> Aubl. | Sorva | Apocynaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Geissospermum sericeum</i> Miers | Quinarana | Apocynaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. | Seringueira | Euphorbiaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Ocotea cf. cymbarum</i> Kunth | Louro-inhamuí | Lauraceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Byrsonima cf. sericea</i> DC. | Murici-da-mata | Malpighiaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Duguetia cf. cauliflora</i> R.E.Fr. | Caníço | Annonaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| Indeterminada 4 | Cachuá | Meliaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Fabaceae</i> sp.1 | <i>Fabaceae</i> sp.1 | Fabaceae | 2 | 1 | 0,625 |
| Indeterminada 3 | Indeterminada 3 | Indeterminada | 2 | 1 | 0,625 |
| <i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq. | Mututí | Fabaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith | Pitomba | Sapindaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes | Angelim-rajado | Fabaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Qualea paraensis</i> Ducke | Mandioqueira | Vochysiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong | Leiteiro | Euphorbiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Cassia leiandra</i> Benth. | Marimari | Fabaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC. | Abiorana-vermelha | Sapotaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | Cascudinho | Euphorbiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Batesia floribunda</i> Benth. | Acapurana-de-terra-firme | Fabaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Bagassa guianensis</i> Aubl. | Tatajuba | Moraceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist | Figueira-mão-de-gato | Moraceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth | Indeterminada 4 | Indeterminada | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson | Sucuúba | Apocynaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Pouteria cf. bilocularis</i> (H.K.A.Winkl.) Baehni | Abiorana | Sapotaceae | 1 | 1 | 0,313 |

| Espécie | Nome Comum | Família | N | U | DA |
|---|-------------------------|------------------|------------|---|---------------|
| <i>Banara guianensis</i> Aubl. | Andorinha | Salicaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Faramea</i> sp. | Indeterminado | Rubiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Myrcia</i> sp. | Goiabarana | Myrtaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Astrocaryum paramaca</i> Mart. | Murumuru-de-terra-firme | Arecaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Hymenaea intermedia</i> Ducke | Jutaí-mirim | Fabaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Micropholis</i> sp. | Uvinha | Sapotaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Ficus</i> sp. | Gameleira-mata-pau | Moraceae | 1 | 1 | 0,313 |
| Rubiceae sp.1 | Rubiceae sp.1 | Rubiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke | Apijó | Olacaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Protium opacum</i> Swart | Breu-preto | Burseraceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Vatairea guianensis</i> Aubl. | Fava-bolacha | Fabaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Thyrsodium guianense</i> Sagot ex Marchand | Amaparana | Anacardiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Licania</i> sp.2 | Macucu | Chrysobalanaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Lecythis pisonis</i> Cambess. | Sapucaia | Lecythidaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Virola</i> sp. | Virola | Myristicaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Vochysia</i> sp. | Quaruba | Vochysiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | Guaçatonga | Salicaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle | Jarandeuá | Fabaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Ocotea</i> sp.3 | Louro | Lauraceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Mabea taquari</i> Aubl. | Taquari | Euphorbiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Pouteria</i> sp. | Abiorana | Sapotaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Inga pilosula</i> (Rich.) J.F.Macbr. | Ingá-amarelo | Fabaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Ocotea</i> sp.1 | Louro | Lauraceae | 1 | 1 | 0,313 |
| Indeterminada 2 | Indeterminada 2 | Indeterminada | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill. | Pau-de-facho | Euphorbiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Palicourea guianensis</i> Aubl. | Erva-de-bicho-bravo | Rubiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Mouriri guianensis</i> Aubl. | Muiráuba | Melastomataceae | 1 | 1 | 0,313 |
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | Marmelada-de-cachorro | Rubiaceae | 1 | 1 | 0,313 |
| *** Total | | | 175 | | 54,719 |

Tabela 18-4. Lista das espécies endêmicas nas áreas amostradas no empreendimento.

| Espécie | Nome Comum | Família | GE | Origem | Forma de Vida | Uso | Flor | Frut | Endemismo |
|--|------------------|---------------|----|--------|---------------|-----------------|---------|---------|------------|
| <i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A. Robyns | Munguba | Malvaceae | C | Nativa | Arv | Rec | Out-Jan | Mar-Jun | Pará/Amapá |
| <i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori | Mata-matá-branco | Lecythidaceae | S | Nativa | Arv | Mad/Fau | Ago-Nov | Jan-Mar | Amazônia |
| <i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith | Matá-matá | Lecythidaceae | S | Nativa | Arv | Mad/Fau | Ago-Nov | Jan-Mar | Amazônia |
| <i>Macrolobium campestre</i> Huber | Lamuci | Fabaceae | S | Nativa | Arv/Arb | Mad | Jun-Set | Out-Jan | Amazônia |
| <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) | Paricá | Fabaceae | S | Nativa | Arv | Mad/Orn/Rec/Api | Jun-Set | Out-Jan | Amazônia |
| <i>Sterculia excelsa</i> Mart. | Capoteiro | Malvaceae | C | Nativa | Arv | Mad/Fau | Nov-Jan | Fev-Mai | Amazônia |
| <i>Theobroma cf. subincanum</i> Mart. | Cupuí | Malvaceae | S | Nativa | Arv/Arb | Fau | Mar-Mai | Jun-Ago | Amazônia |
| <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. | Cupuaçu | Malvaceae | S | Nativa | Arv/Arb | Fau | Mar-Mai | Jul-Set | Amazônia |
| <i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth | Orquídea | Orchidaceae | C | Nativa | Epífita | Orn | - | - | Amazônia |

Legenda: (GE): Grupo Ecológico; (P): Espécie Pioneira; (S): Espécie Secundária; (C): Espécie Clímax; (Fau): Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad): Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera. Forma de Vida: Arv = Árvore; Arb = Arbusto; Flor: Período de Floração; Frut: Período de frutificação.

18.7.2.4. Coleta de Sementes e Plântulas

a) Coleta de sementes

A coleta de sementes deve ser feita através da técnica mais adequada ao tipo de maturação dos frutos/sementes, ao hábito de vida das espécies, condições de campo e ao tipo de dispersão das sementes. A recomendação principal, nestes casos, é a observação destas características em campo e a antecipação da coleta do material antes da dispersão completa das sementes. Este procedimento visa reduzir as perdas na coleta de sementes já dispersas da árvore mãe, onde a coleta se torna mais difícil e demorada no estrato basal (serapilheira) da floresta, por exemplo. A experiência dos técnicos envolvidos é fundamental neste ponto. Técnicas de ascensão vertical (escalada) podem ser adotadas para o alcance aos frutos neste momento prévio de maturação das sementes, no caso de árvores altas. Em árvores mais baixas, o podão pode ser utilizado no abate dos frutos.

A coleta das sementes pode ser feita diretamente no substrato (solo) quando os frutos não apresentarem sementes dispersas pelo vento (Anemocóricas) e quando a dispersão ocorrer próxima a árvore mãe e as sementes forem grandes e de fácil localização (p.ex. Castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. Bompl.)). O mesmo pode ser aplicado para o fruto. Nos casos de árvores pequenas, as sementes podem ser colhidas pela vibração manual da árvore, de forma que, as sementes caiam em uma lona plástica colocada no chão, maximizando a coleta.

Como orientação geral, indica-se que sejam coletados nas árvores, antes de serem tombados, frutos e sementes do maior número de indivíduos de cada população das espécies alvo, devendo-se priorizar a diversidade de matrizes à quantidade de sementes. O material deverá ser armazenado separadamente e a sua espécie identificada.

b) Coleta de plântulas

Para atender as especificações desta etapa do processo de realocação/transplântio das espécies alvo do salvamento de germoplasma, devem ser realizados os seguintes procedimentos descritos abaixo:

- Deverá ser cavado, com uma pá de corte, em volta da plântula a ser retirada, procurando preservar as raízes que serão aproveitadas e retirar a plântula com o máximo de terra possível;
- Imediatamente após sua retirada, o torrão deverá ser envolvido em um pano previamente embebido em água ou embalagens plásticas com água com a finalidade evitar sua ruptura e o ressecamento das raízes;
- O transporte até o local de realocação deverá ocorrer em recipientes e em quantidades adequadas de modo a não danificar as estruturas vegetativas dos espécimes;
- Caso seja indispensável deverá ser realizada poda procurando-se eliminar os ramos secos, mal localizados e mais fracos, para diminuir a desidratação após o transplântio e/ou destinação final;

- Plantar as plântulas em local definitivo com a maior brevidade e irrigar, mesmo que o solo esteja molhado, para a retirada do ar existente entre o solo e o sistema radicular;
- Para o transplântio, as covas deverão possuir dimensões proporcionais ao sistema radicular das plântulas;
- Proceder, caso seja necessário, a amarração das plântulas a tutores; e
- No caso de não haver uma área propícia para a realocação/transplântio dos indivíduos nas proximidades, as plântulas resgatadas deverão ser enviados e armazenados para os viveiros temporários para posterior utilização em Programas ambientais como o PRAD e PRF e/ou doados para o viveiro parceiro do programa.

18.7.2.5. *Armazenamento das Sementes*

O tipo de armazenamento pode variar em função da viabilidade da semente, condições de logística e distância das áreas alvo do plantio, sendo estas classificadas em (i) Ortodoxas e (ii) Recalcitrantes.

As **sementes ortodoxas** (i) possuem maior viabilidade e capacidade de manutenção do poder germinativo sob condições de armazenamento e redução do seu grau de umidade (MEDEIROS, 1996). Assim que estas sementes chegarem dos locais de coleta, elas devem ser limpas, triadas e qualificadas de acordo com a qualidade visual (eliminação de sementes brocadas, podres ou mecanicamente danificadas). Em seguida, devem ser separadas em lotes etiquetados e devidamente identificados. No caso de replântio imediato, podem ser expedidas diretamente para o viveiro florestal. Atenção deve ser dada à quebra de dormência destas sementes que pode ser de dois tipos (FOWLER, 2000):

- ✓ Exógena: normalmente relacionada com a impermeabilidade do tegumento ou do pericarpo à água, com a presença de inibidores químicos no tegumento ou pericarpo e com a resistência mecânica do tegumento ou pericarpo ao crescimento do embrião. A dormência pode ser superada através da escarificação ácida, imersão em água quente ou em água fria e escarificação mecânica.
- ✓ Endógena: relacionada com o embrião, devida à ocorrência de embrião imaturo ou à presença de mecanismo de inibição fisiológica. A dormência pode ser superada com a estratificação a frio e estratificação quente e fria.

O armazenamento temporário para posterior expedição pode ser feito em sacos plásticos, com as sementes previamente secas ao sol, e acondicionamento em câmara fria (4 a -18° C) (MEDEIROS & EIRA, 2006).

As **sementes recalcitrantes** (ii) possuem baixa viabilidade e capacidade de manutenção do poder germinativo sob condições de armazenamento e redução do seu grau de umidade. Sementes recalcitrantes possuem elevado teor de água ao se desprenderem da planta-mãe, no final da maturação, e morrem quando seu grau de umidade é reduzido a valores abaixo do seu nível crítico de umidade (15 a 50%) (MEDEIROS, 1996).

Além desse fato, sementes recalcitrantes não suportam o armazenamento sob temperaturas negativas, chegando a perder a viabilidade, conforme a espécie, em temperatura de 10 a 15 °C. Dessa forma, a longevidade de sementes recalcitrantes, mesmo em condições bastante favoráveis, ainda é bastante curta. Estas sementes devem ser mantidas de preferência, dentro do fruto, quando possível. Caso contrário, devem ser limpas, triadas e qualificadas de acordo com a qualidade visual (eliminação de sementes brocadas, podres ou mecanicamente danificadas). Em seguida, devem ser separadas em lotes etiquetados, devidamente identificados e encaminhadas imediatamente para o viveiro de mudas.

18.7.2.6. *Época de coleta*

A época para coleta de sementes pode variar em função das características fenológicas das espécies. Alguns padrões podem ser observados, entretanto as fenofases podem apresentar relação estreita com fatores climáticos ambientais (MORELLATO et al. 1989; MORELLATO, 1991). Alguns estudos sugerem que, em ambientes pouco sazonais, os fatores ambientais devem ter menor influência sobre as fenofases do que em ambientes notadamente sazonais. Além dos fatores climáticos, processos endógenos da planta e pressões seletivas bióticas devem influenciar a periodicidade das fenofases das espécies (FRANKIE et al. (1974), HILTY (1980), KOPTUR et al. (1988) e MORELLATO & LEITÃO FILHO (1990)).

O Inventário Florestal e sua listagem florística (**Tabela 18-5**) traz o período estimado de floração e frutificação das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento. Os períodos informados são um apanhado das informações obtidas em literatura especializada. No entanto, o período fenológico pode variar substancialmente em diferentes lugares (MORELLATO et al. 1989). A listagem da **Tabela 18-5** fornece subsídios básicos para o planejamento do resgate, em especial das sementes. A riqueza de espécies resgatadas pode variar ao longo do período do ano, de forma que todo o esforço de coleta deve ser empregado para maximizar o número dessas espécies.

Analisando o período fenológico das espécies-alvo registradas no inventário, definimos o seguinte esquema de coleta:

- De acordo com a **Figura 18-8** três períodos principais de frutificação são observados nas espécies-alvo. O primeiro abrange os meses de janeiro a março, o segundo de abril a agosto e o terceiro abrange setembro a dezembro. A primeira delas, abrange os meses do final do período chuvoso (Jan-Mar), a segunda o fim das chuvas e início da seca (Abr-Ago) e a terceira o final da seca e início das chuvas (Ago-Dez). Para otimizar os aspectos de custo/eficiência do resgate e torná-lo viável, identificamos o período de abril a setembro (6 meses) para que as coletas sejam executadas; e
- Etapa prévia antes e/ou durante a supressão de vegetação no período de abril e acompanhamento de supressão e destinação final de abril a setembro/2021.

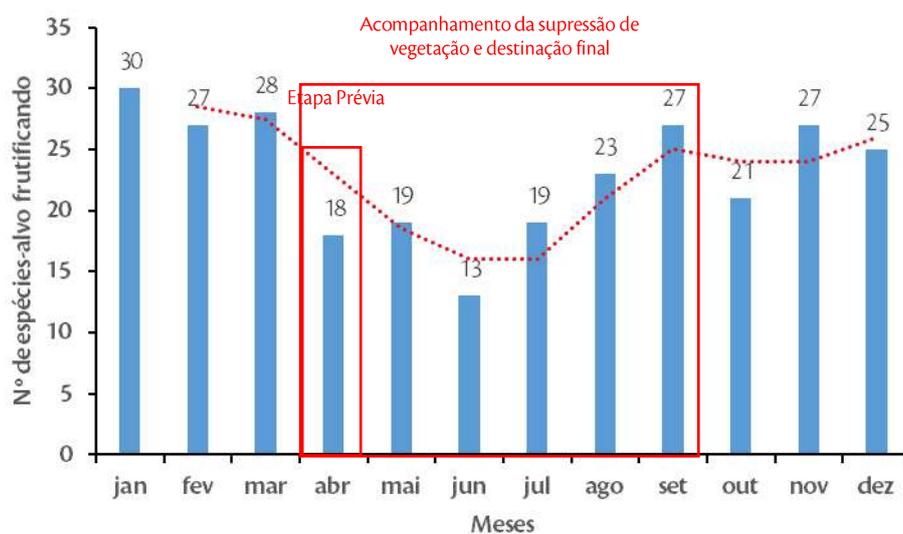


Figura 18-8. Período de frutificação das espécies-alvo registradas no inventário florestal da PCH Salto o Cafesoca.

A recomendação para a realização do resgate é que elas sejam feitas logo que o programa for aprovado pelo IBAMA, no momento da emissão da Licença de Instalação. Ocorrendo na ADA e na AID, recomendamos que áreas adjacentes àquelas suprimidas sejam exploradas nas incursões de resgate para ampliar as possibilidades de coleta. Resumindo as ações de resgate em função da época de coleta e do período de supressão.

Tabela 18-5. Listagem florística das espécies identificadas nas áreas amostradas no empreendimento. Legenda: (GE): Grupo Ecológico; (P): Espécie Pioneira; (S): Espécie Secundária; (C): Espécie Clímax; (Fau): Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad): Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera; Forma de Vida: Arv = Árvore; Arb = Arbusto.

| Família | Espécie | Nome Comum | Origem | GE | Endemismo | Forma de Vida | Uso | Floração | Frutificação |
|---------------|---|-------------------------|--------|----|----------------|---------------|-------------|----------|--------------|
| Achariaceae | <i>Lindackeria</i> sp. | Farinha-seca | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Alismataceae | <i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham. | Sagittaria | Nativa | - | América do Sul | Erva aquática | Fau/Orn | Dez-Jan | Fev-Mar |
| Anacardiaceae | <i>Spondias mombin</i> L. | Taperebá | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau/Ali | - | - |
| | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Pombeiro | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad/Rec | Fev-Mai | Mai-Jul |
| | <i>Thyrsodium guianense</i> Sagot ex Marchand | Amaparana | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | Amaparana | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| Annonaceae | <i>Annona</i> sp. | Embira | Nativa | - | - | Arv/Arb | Rec | - | - |
| | <i>Duguetia cf. cauliflora</i> R.E.Fr. | Caníço | Nativa | P | América do Sul | Arv/Arb | Rec | - | - |
| | <i>Guatteria citriodora</i> Ducke | Embira-amarela | Nativa | P | América do Sul | Arv/Arb | Rec | Nov-Jan | Fev-Mai |
| | <i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr. | Embira-preta | Nativa | P | América do Sul | Arv/Arb | Rec/Fau | - | - |
| | <i>Xylopia nitida</i> Dunal | Envira-cana | Nativa | P | América do Sul | Arv/Arb | Rec | Set-Nov | Nov-Jan |
| Apocynaceae | <i>Ambelania acida</i> Aubl. | Pepino-do-mato | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Aspidosperma excelsum</i> Benth. | Carapanaúba | Nativa | C | América do Sul | Arv/Arb | Mad | - | - |
| | <i>Couma guianensis</i> Aubl. | Sorva | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Geissospermum sericeum</i> Miers | Quinarana | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Med | - | - |
| | <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson | Sucuúba | Nativa | C | América do Sul | Arv | Med | - | - |
| | <i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach. | Pau-de-colher | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist | Amapá | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau/Ali | Ago-Nov | Jan-Mai |
| Araceae | <i>Anthurium plowmanii</i> Croat | Antúrio | Nativa | - | América do Sul | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Anthurium</i> sp. | Antúrio | Nativa | - | - | Hemiepífita | Orn | - | - |
| | <i>Heteropsis flexuosa</i> (Kunth) G.S.Bunting | Cipó-títica | Nativa | - | América do Sul | Hemiepífita | Orn | - | - |
| | <i>Heteropsis</i> sp. | Timbó-açu | Nativa | - | - | Hemiepífita | Orn | - | - |
| | <i>Monstera obliqua</i> Miq. | Costela-de-adão | Nativa | - | América do Sul | Hemiepífita | Orn | - | - |
| | <i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott | Aninga | Nativa | - | América do Sul | Erva aquática | Fau | - | - |
| | <i>Philodendron</i> sp. | Cipó-imbé-liso | Nativa | - | - | Hemiepífita | Orn | - | - |
| Araliaceae | <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al. | Morototó | Nativa | P | América do Sul | Arv | Mad/Rec | Jun-Set | Set-Dez |
| Areaceae | <i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart. | Mombaca | Nativa | C | América do Sul | Palmeira | Fau | Dez-Jan | Fev-Mar |
| | <i>Astrocaryum paramaca</i> Mart. | Murumuru-de-terra-firme | Nativa | S | América do Sul | Palmeira | Fau | - | - |
| | <i>Astrocaryum vulgare</i> Mart. | Tucumã | Nativa | S | América do Sul | Palmeira | Fau | Abr-Jun | Set-Dez |
| | <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. | Inajá | Nativa | P | América do Sul | Palmeira | Fau | Abr-Jun | Dez-Mar |
| | <i>Bactris acanthocarpa</i> Mart. | Dendê-urubu | Nativa | C | América do Sul | Palmeira | Fau | Jun-Ago | Nov-Jan |
| | <i>Bactris simplicifrons</i> Mart. | Marajá | Nativa | C | América do Sul | Palmeira | Fau | Jun-Ago | Nov-Jan |
| | <i>Euterpe oleracea</i> Mart. | Açaí | Nativa | P | América do Sul | Palmeira | Fau/Ali/Rec | Jun-Out | Fev-Mai |
| | <i>Geonoma maxima</i> (Poit.) Kunth subsp. Maxima | Ubim | Nativa | C | América do Sul | Palmeira | Fau | - | - |
| | <i>Manicaria saccifera</i> Gaertn. | Buçu | Nativa | C | América do Sul | Palmeira | Fau | - | - |
| | <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | Buriti | Nativa | C | América do Sul | Palmeira | Fau | Dez-Jan | Fev-Mar |
| | <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart. | Bacaba | Nativa | S | América do Sul | Palmeira | Fau/Ali | Set-Dez | Nov-Fev |
| | <i>Oenocarpus bataua</i> Mart. | Patauá | Nativa | S | América do Sul | Palmeira | Fau/Ali | Fau/Ali | Set-Dez |
| | <i>Oenocarpus minor</i> Mart. | Bacabi | Nativa | S | América do Sul | Palmeira | Fau/Ali | - | - |

| Família | Espécie | Nome Comum | Origem | GE | Endemismo | Forma de Vida | Uso | Floração | Frutificação |
|------------------|--|---------------------|--------|----|----------------|----------------|-------------|----------|--------------|
| | <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl. | Paxiúba | Nativa | C | América do Sul | Palmeira | Fau | - | - |
| | <i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc. | Pati | Nativa | C | América do Sul | Palmeira | Fau/Ali | - | - |
| Aspleniaceae | <i>Asplenium</i> sp. | - | Nativa | - | América do Sul | Epífita | Orn | - | - |
| Bignoniaceae | <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose | Ipê-amarelo | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad/Rec/Orn | Jun-Out | Dez-Mar |
| | <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don | Pará-pará | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad/Orn | Ago-Nov | Nov-Fev |
| Bixaceae | <i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud. | Periquiteira | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| Boraginaceae | <i>Cordia nodosa</i> Lam. | Freijó-branco | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | Fev-Abr | Mai-Jul |
| Bromeliaceae | <i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez | Bromélia | Nativa | - | América do Sul | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Vriesea</i> sp. | Bromélia | Nativa | - | - | Epífita | Orn | - | - |
| Burseraceae | <i>Protium opacum</i> Swart | Breu-preto | Nativa | C | América do Sul | Arv | Res | - | - |
| | <i>Protium pallidum</i> Cuatrec. | Breu-branco | Nativa | C | América do Sul | Arv | Res | - | - |
| | <i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd. | Breu-sucuruba | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad/Med | - | - |
| Calophyllaceae | <i>Caraipa densifolia</i> Mart. | Tamanquaré | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| Caryocaraceae | <i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers. | Pequiarana | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| Chrysobalanaceae | <i>Couepia</i> sp. | Indeterminado | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | Caripé | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Licania heteromorpha</i> Benth. | Macucu | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Licania macrophylla</i> Benth. | Anoerá | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze | Rapadurinha | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Licania sclerophylla</i> (Hook.f.) Fritsch | Caripé-torrado | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Licania</i> sp.1 | Macucu-de-sangue | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Licania</i> sp.2 | Macucu | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Ciperaceae | <i>Hypolytrum</i> sp. | Capim-navalha | Nativa | P | América do Sul | Erva terrestre | - | - | - |
| Clusiaceae | <i>Clusia</i> sp. | Indeterminado | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Garcinia macrophylla</i> Mart. | Bacuri-pari | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau/Ali | Jun-Out | Nov-Jan |
| | <i>Platonia insignis</i> Mart. | Bacupari-açu | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau/Ali | Jun-Ago | Nov-Jan |
| | <i>Symphonia globulifera</i> L.f. | Anani | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| Combretaceae | <i>Terminalia lucida</i> Hoffmanns. ex Mart. & Zucc. | Tanibuca | Nativa | C | América do Sul | Arv | - | - | - |
| Costaceae | <i>Costus arabicus</i> L. | Cana-de-macaco | Nativa | C | América do Sul | Erva terrestre | Fau | - | - |
| | <i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe | Cana-de-macaco | Nativa | C | América do Sul | Erva terrestre | Fau | - | - |
| Cucurbitaceae | <i>Gurania bignoniacea</i> (Poepp. & Endl.) C.Jeffrey | Cipó | Nativa | C | América do Sul | Liana | - | - | - |
| Dilleniaceae | <i>Davilla rugosa</i> Poir. | Cipó-de-fogo | Nativa | S | América do Sul | Liana | Fau | - | - |
| Ebenaceae | <i>Diospyros vestita</i> Benoist | Caquí | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | Set-Dez | Jan-Mai |
| Euphorbiaceae | <i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill. | Pau-de-facho | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau | - | - |
| | <i>Croton matourensis</i> Aubl. | Maruvuvuia | Nativa | P | América do Sul | Arv/Arb | Rec | - | - |
| | <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. | Seringueira | Nativa | S | América do Sul | Arv | Res/Rec | Abr-Jun | Jul-Nov |
| | <i>Mabea taquari</i> Aubl. | Taquari | Nativa | C | América do Sul | Arv/Arb | Fau | - | - |
| | <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | Cascudinho | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Sapium cf.ciliatum</i> Hemsli. | Sarão | Nativa | S | América do Sul | Arv | - | - | - |
| | <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong | Leiteiro | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Sapium marmieri</i> Huber | Burra-leiteira | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| Fabaceae | <i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip | Pau-de-bicho | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Orn | Out-Jan | Fev-Mai |
| | <i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC. | Morcegueira | Nativa | C | Brasil | Arv | Fau/Mad | Jul-Set | Out-Jan |
| | <i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff | Angelim | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Mad | - | - |
| | <i>Batesia floribunda</i> Benth. | Acapurana-de-terra- | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |

| Família | Espécie | Nome Comum | Origem | GE | Endemismo | Forma de Vida | Uso | Floração | Frutificação |
|---------------|--|------------------|--------|----|----------------|----------------|-----------------|----------|--------------|
| | | firme | | | | | | | |
| | <i>Cassia leiandra</i> Benth. | Marimari | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith | Jutaí-pororoca | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau/Alí/Mad/Med | Ano todo | Ano todo |
| | <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. | Cumaru | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | Set-Dez | Dez-Mai |
| | <i>Fabaceae</i> sp.1 | Indeterminado | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Hymenaea intermedia</i> Ducke | Jutaí-mirim | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Rec/Fau/Alí | - | - |
| | <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | Ingá-xixica | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau/Mad/Api | Mai-Jun | Jun-Set |
| | <i>Inga cf. laurina</i> (Sw.) Willd. | Ingá-mirim | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau/Mad/Api | Mai-Jun | Jun-Set |
| | <i>Inga edulis</i> Mart. | Ingá-cipó | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau/Mad/Api | Mai-Jun | Jun-Set |
| | <i>Inga paraensis</i> Ducke | Ingá-vermelho | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau/Mad/Api | Mai-Jun | Ago-Nov |
| | <i>Inga pilosula</i> (Rich.) J.F. Macbr. | Ingá-amarelo | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau/Mad/Api | Mai-Jun | Ago-Nov |
| | <i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC. | Ingá-peludo | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau/Mad/Api | Mai-Jun | Jun-Set |
| | <i>Ingasp.1</i> | Ingá | Nativa | - | - | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Ingasp.2</i> | Ingá | Nativa | - | - | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Inga splendens</i> Willd. | Ingá-facão | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | Mai-Jun | Jun-Set |
| | <i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers. | Iperana | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Macrolobium campestre</i> Huber | Lamuci | Nativa | S | Amazônia | Arv/Arb | Mad | Jun-Set | Out-Jan |
| | <i>Mimosa</i> sp. | Mimosa | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Ormosia cf. nobilis</i> Tul. | Tento-branco | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | Set-Dez | Jan-Mai |
| | <i>Ormosia paraensis</i> Ducke | Tento-preto | Nativa | P | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Ormosia</i> sp. | Tento | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth. | Roxinho | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes | Timborana | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq. | Mututí | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC. | Mututí-da-várzea | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | Abr-Jun | Ago-Out |
| | <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) | Paricá | Nativa | S | Amazônia | Arv | Mad/Orn/Rec/Api | Jun-Set | Out-Jan |
| | <i>Swartzia polyphylla</i> DC. | Pitaíca | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Swartzia racemosa</i> Benth. | Mututí-duro | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Tachigali glauca</i> Tul. | Taxi-preto | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau/Rec | - | - |
| | <i>Tachigali melanocarpa</i> (Ducke) van der Werff | Taxi-vermelho | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau/Rec | Set-Dez | Dez-Mar |
| | <i>Vatairea guianensis</i> Aubl. | Fava-bolacha | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle | Jarandeuá | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau/Rec | - | - |
| | <i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes | Angelim-rajado | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau/Rec | - | - |
| | <i>Zygia</i> sp. | Ingá-bravo | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Goupiaceae | <i>Goupia glabra</i> Aubl. | Cupiúba | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | Jan-Mai | Jun-Ago |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia psittacorum</i> L.f. | Sororoquinha | Nativa | S | América do Sul | Erva terrestre | Fau | - | - |
| Hypericaceae | <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy | Lacre | Nativa | P | América do Sul | Arv/Arb | Rec | - | - |
| Icacinaeae | <i>Emmotum fagifolium</i> Desv. ex Ham. | Muiraximbé | Nativa | C | América do Sul | Arv/Arb | Fau | - | - |
| Indeterminada | Indeterminada 1 | Indeterminada 1 | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | Indeterminada 2 | Indeterminada 2 | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | Indeterminada 3 | Indeterminada 3 | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | Indeterminada 4 | Indeterminada 4 | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Lauraceae | <i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez | Louro-preto | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Ocotea cf. cymbarum</i> Kunth | Louro-inhamuí | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | Dez-Fev | Mar-Jun |
| | <i>Ocotea guianensis</i> Aubl. | Louro-prata | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |

| Família | Espécie | Nome Comum | Origem | GE | Endemismo | Forma de Vida | Uso | Floração | Frutificação |
|-----------------|---|----------------------|----------------------|----|----------------|----------------|-------------|----------|--------------|
| | <i>Ocotea longifolia</i> Kunth | Louro-branco | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Mad | - | - |
| | <i>Ocotea</i> sp.1 | Louro | Nativa | - | - | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Ocotea</i> sp.2 | Louro-amarelo | Nativa | - | - | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Ocotea</i> sp.3 | Louro | Nativa | - | - | Arv | Mad | - | - |
| Lecythidaceae | <i>Couratari guianensis</i> Aubl. | Tauari | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | Dez-Fev | Abr-Jun |
| | <i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori | Mata-matá-branco | Nativa | S | Amazônia | Arv | Mad/Fau | Ago-Nov | Jan-Mar |
| | <i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith | Matá-matá | Nativa | S | Amazônia | Arv | Mad/Fau | Ago-Nov | Jan-Mar |
| | <i>Gustavia augusta</i> L. | Castanha-fedorenta | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Mad | - | - |
| | <i>Lecythis idatimon</i> Aubl. | Matá-matá-ripeiro | Nativa | C | Brasil | Arv | Mad/Fau | Ago-Nov | Jan-Mai |
| | <i>Lecythis pisonis</i> Cambess. | Sapucaia | Nativa | C | Brasil | Arv | Mad/Fau | Ago-Nov | Jan-Mai |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima cf. sericea</i> DC. | Murici-da-mata | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau/Alí | Set-Dez | Jan-Mar |
| | <i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) DC. | Murici-da-capoeira | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | Set-Dez | Jan-Mar |
| Malvaceae | <i>Apeiba albiflora</i> Ducke | Pente-de-macaco | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau/Mad | Jul-Set | Ago-Nov |
| | <i>Apeiba tibourbou</i> Aubl. | Jangada | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau/Mad | Jul-Set | Ago-Nov |
| | <i>Cidas</i> sp. | Cida | Nativa | - | - | Arb | - | - | - |
| | <i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A.Robyns | Munguba | Nativa | C | Pará/Amapá | Arv | Rec | Out-Jan | Mar-Jun |
| | <i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc. | Açoita-cavalo | Nativa | C | América do Sul | Arv/Arb | Mad/Api | - | - |
| | <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | Munguba | Nativa | C | América do Sul | Arv | Orn | Jun-Ago | Nov-Jan |
| | <i>Sterculia excelsa</i> Mart. | Capoteiro | Nativa | C | Amazônia | Arv | Mad/Fau | Nov-Jan | Fev-Mai |
| | <i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum. | Xixá | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Theobroma cf. subincanum</i> Mart. | Cupuí | Nativa | S | Amazônia | Arv/Arb | Fau | Mar-Mai | Jun-Ago |
| | <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum. | Cupuaçu | Nativa | S | Amazônia | Arv/Arb | Fau | Mar-Mai | Jul-Set |
| Maranthaceae | <i>Goepertia altissima</i> (Poepp. & Endl.) Borchs. & S. Suárez | Caúaçum | Nativa | S | América do Sul | Erva terrestre | - | - | - |
| | <i>Ischnosiphon gracilis</i> (Rudge) Körn. | Canela-de-jacamim | Nativa | S | América do Sul | Liana | - | - | - |
| | <i>Ischnosiphon martianus</i> Eichler ex Petersen | Guarumázinho | Nativa | C | América do Sul | Erva terrestre | - | - | - |
| | <i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn. | Guarumã | Nativa | C | América do Sul | Erva terrestre | - | - | - |
| Melastomataceae | <i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana | Goiaba-de-anta | Nativa | P | Brasil | Arv | Fau | Mar-Mai | Ago-Nov |
| | <i>Clidemia</i> sp. | Jacatirão | Nativa | - | América do Sul | Arv | - | - | - |
| | <i>Miconia poeppigii</i> Triana | Tinteiro-branco | Nativa | S | América do Sul | Arv | Rec | - | - |
| | <i>Miconia</i> sp. | Tinteiro | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Mouriri guianensis</i> Aubl. | Muiráuba | Nativa | C | Brasil | Arv/Arb | Fau | Jan-Mai | Jul-Set |
| Meliaceae | <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | Andiroba | Nativa | C | América do Sul | Arv | Med/Fau | Abr-Jun | Set-Dez |
| | <i>Guarea kunthiana</i> A.Juss. | Andirobarana | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau/Med | - | - |
| | <i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth | Cachuá | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| Moraceae | <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | Jaca | Exótica/Naturalizada | C | Asia | Arv | Fau/Alí/Orn | - | - |
| | <i>Bagassa guianensis</i> Aubl. | Tatajuba | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | Mar-Mai | Jul-Set |
| | <i>Brosimum acutifolium</i> Huber | Mururé | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Brosimum rubescens</i> Taub. | Muirapiranga | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Brosimum</i> sp. | Mururé-branco | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill. | Apuí | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Ficus</i> sp. | Gameleira-mata-pau | Nativa | - | - | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist | Figueira-mão-de-gato | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Maquira guianensis</i> Aubl. | Muiratinga | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul | Pama | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau | - | - |

| Família | Espécie | Nome Comum | Origem | GE | Endemismo | Forma de Vida | Uso | Floração | Frutificação |
|----------------|---|-----------------------|--------|----|----------------|----------------|-----------------|----------|--------------|
| Myristicaceae | <i>Iryanthera macrophylla</i> (Benth.) Warb. | Ucuúba-vermelha | Nativa | C | América do Sul | Arv | Med | - | - |
| | <i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb. | Ucuubarana | Nativa | C | América do Sul | Arv | Med | - | - |
| | <i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb. | Ucuúba-chorona | Nativa | C | América do Sul | Arv | Med | - | - |
| | <i>Virola michelii</i> Heckel | Ucuúba-preta | Nativa | C | América do Sul | Arv | Med | - | - |
| | <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Bicuúba | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Med | - | - |
| | <i>Virola</i> sp. | Virola | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Myrtaceae | <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb. | Ucuúba-branca | Nativa | C | América do Sul | Arv | Med | Set-Dez | Fev-Mai |
| | <i>Campomanesia grandiflora</i> (Aubl.) Sagot | Acariquara-branca | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad/Fau | - | - |
| | <i>Myrcia amazonica</i> DC. | Araçá | Nativa | S | Brasil | Arv/Arb | Fau/Ali | Jun-Set | Out-Jan |
| | <i>Myrcia</i> sp. | Goiabarana | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Nyctaginaceae | <i>Psidium cf riparium</i> Mart. ex DC. | Araçá-d'água | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz | João-mole | Nativa | P | Brasil | Arv | Api/Mad | Mar-Mai | Jul-Set |
| Olacaceae | <i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke | Apijó | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Heisteria ovata</i> Benth. | Itaubarana | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Mad | - | - |
| Orchidaceae | <i>Minquartia guianensis</i> Aubl. | Acariquara | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | Set-Dez | Jan-Mai |
| | <i>Brassavola gardneri</i> Cogn. | Orquídea | Nativa | C | América do Sul | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth | Orquídea | Nativa | C | América do Sul | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Encyclia</i> sp. | Orquídea | Nativa | C | - | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Epidendrum amapaense</i> Hágsater & L.Sánchez | Orquídea | Nativa | C | Amazônia | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq. | Orquídea | Nativa | C | América do Sul | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Epidendrum</i> sp. | Orquídea | Nativa | C | - | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Oncidium amazonicum</i> (Schltr.) M.W.Chase & N.H.Williams | Orquídea | Nativa | C | América do Sul | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Vanilla</i> sp. | Orquídea | Nativa | C | - | Epífita | Orn | - | - |
| | <i>Passifloras</i> sp. | Maracujá-bravo | Nativa | - | - | Liana | Fau | - | - |
| Phyllanthaceae | <i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão | Margonçalo | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| Piperaceae | <i>Piper aduncum</i> L. | Pimenta-longa | Nativa | P | América do Sul | Arb | Fau/Med | - | - |
| | <i>Piperonia</i> sp. | Indeterminado | Nativa | - | - | Arb | Fau | - | - |
| Poaceae | <i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth. | Taquari | Nativa | P | América do Sul | Erva terrestre | - | - | - |
| | <i>Pariana</i> sp. | Taboquina | Nativa | - | - | Arb | - | - | - |
| Podostemaceae | <i>Mourea fluvialis</i> Aubl. | Couve-d'água | Nativa | C | América do Sul | Erva aquática | - | - | - |
| Primulaceae | <i>Clavija macrophylla</i> (Link ex Roem. & Schult.) Miq. | Chá-de-índio | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau | - | - |
| Proteaceae | <i>Roupala</i> sp. | Faieira | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Rhizophoraceae | <i>Rhizophora mangle</i> L. | Mangue | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau/Rec | Jun-Ago | Set-Nov |
| Rubiaceae | <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | Marmelada-de-cachorro | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau | - | - |
| | <i>Chimarrhis turbinata</i> DC. | Pau-de-remo | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Cordia</i> sp. | Marmelada-de-cachorro | Nativa | - | - | Arb | - | - | - |
| | <i>Duroia macrophylla</i> Huber | Puruí | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Faramea</i> sp. | Indeterminado | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Genipa americana</i> L. | Jenipapo | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau/Ali/Med/Rec | - | - |
| | <i>Palicourea guianensis</i> Aubl. | Erva-de-bicho-bravo | Nativa | C | América do Sul | Arv/Arb | Fau | - | - |
| | <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult. | Fruta-de-macaco | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Rubiceae</i> sp.1 | Rubiceae sp.1 | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch | Rabo-de-arara | Nativa | C | América do Sul | Arv/Arb | Fau | - | - |

| Família | Espécie | Nome Comum | Origem | GE | Endemismo | Forma de Vida | Uso | Floração | Frutificação |
|-----------------|--|-------------------|--------|----|----------------|----------------|---------|----------|--------------|
| Rutaceae | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | Mamica-de-porca | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad/Api | Jul-Set | Set-Dez |
| | <i>Zanthoxylum</i> sp. | Tamanqueira | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Salicaceae | <i>Banara guianensis</i> Aubl. | Andorinha | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau | - | - |
| | <i>Casearia combaymensis</i> Tul. | Espeteiro | Nativa | S | Brasil | Arv/Arb | Fau | Set-Dez | Dez-Mar |
| | <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | Guaçatonga | Nativa | S | Brasil | Arv/Arb | Fau | Set-Dez | Dez-Mar |
| | <i>Casearia javitensis</i> Kunth | Mata-calado | Nativa | S | Brasil | Arv/Arb | Fau | Set-Dez | Dez-Mar |
| | <i>Casearia</i> sp. | Espeteiro | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Sapindaceae | <i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler | Tarumarana | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad/Orn | Mar-Mai | Jul-Set |
| | <i>Cupania oblongifolia</i> Mart. | Camboatá | Nativa | S | Brasil | Arv | Api/Mad | Abr-Jun | Jun-Out |
| | <i>Paullinia</i> sp. | Cipó-timbó | Nativa | - | - | Liana | - | - | - |
| Sapotaceae | <i>Talisia guianensis</i> Aubl. | Pitomba | Nativa | C | América do Sul | Arv | Fau/Ali | - | - |
| | <i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC. | Abiorana-vermelha | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre | Mangabarana | Nativa | S | América do Sul | Arv | Fau | - | - |
| | <i>Micropholis</i> sp. | Uvinha | Nativa | - | - | Arv/Arb | - | - | - |
| | <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. | Abio | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau/Ali | - | - |
| | <i>Pouteria cf. bilocularis</i> (H.K.A. Winkl.) Baehni | Abiorana | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau/Ali | - | - |
| | <i>Pouteria guianensis</i> Aubl. | Abiorana-branca | Nativa | S | América do Sul | Arv/Arb | Fau/Ali | - | - |
| | <i>Pouteria</i> sp. | Abiorana | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| Selaginellaceae | <i>Selaginella</i> sp. | Indeterminado | Nativa | C | - | Erva terrestre | - | - | - |
| Simaroubaceae | <i>Simarouba amara</i> Aubl. | Marupá | Nativa | S | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| Strelitziaceae | <i>Phenakospermum guyanense</i> (A. Rich.) Endl. ex Miq. | Sororoca | Nativa | P | América do Sul | Arb | Fau | - | - |
| Urticaceae | <i>Cecropia distachya</i> Huber | Embaúba-branca | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau/Rec | Jan-Mai | Jun-Nov |
| | <i>Cecropia sciadophylla</i> Mart. | Embaubão | Nativa | P | América do Sul | Arv | Fau/Rec | Jan-Mai | Jun-Nov |
| | <i>Pourouma bicolor</i> Mart. | Imbaubarana | Nativa | S | América do Sul | Arv | Rec/Fau | - | - |
| | <i>Pourouma minor</i> Benoist | Mapati | Nativa | S | América do Sul | Arv | Rec/Fau | - | - |
| Vochysiaceae | <i>Qualea paraensis</i> Ducke | Mandioqueira | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Qualea</i> sp. | Mandioqueira | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Vochysia guianensis</i> Aubl. | Quaruba-cedro | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Vochysia obscura</i> Warm | Quaruba-rosa | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |
| | <i>Vochysia</i> sp. | Quaruba | Nativa | - | - | Arv | - | - | - |
| | <i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm. | Quaruba-branca | Nativa | C | América do Sul | Arv | Mad | - | - |

18.7.2.7. Destinação final das sementes

A destinação final dada às sementes coletadas é um dos pontos mais relevantes de um programa de resgate. Esses destinos devem ser previamente definidos para que o material não se deteriore devido ao tempo de armazenamento ou por falta de um local com um objetivo claro para o aproveitamento.

A partir de tratativas diretas, o Herbário Amapaense (HAMAB) pertencente ao Instituto Estadual de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá (<http://www.iepa.ap.gov.br/hamab.php>), sediado em Macapá, será a instituição depositária do germoplasma resgatado.

Atualmente, o acervo do HAMAB está sendo informatizado através do programa de banco de dados BRAHMS (*Botanical Research And Herbarium Management System*) e se encontra disponível nos sítios do *Species Link* (<http://splink.cria.org.br/>) e *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), <http://www.gbif.org/>, por ser herbário participante do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT-HVFF) que conta com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Apresenta-se também como instituição fiel depositária junto ao CGEN para recebimento de amostras do patrimônio genético brasileiro (Deliberação CGEN nº 087/2005).

No âmbito dessa parceria, o HAMAB receberá o material herborizado para guarda e anexo ao banco de dados existente e receberá as sementes para produção de mudas. Quando aptas para plantio em campo, as mudas serão adquiridas pelo empreendedor e transportadas até o destino, seja na aplicação em PRAD ou PRF.

18.8. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Resgate da Flora tem relação direta com outros relacionados às atividades voltadas à restauração e conservação ambiental. São eles:

- **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD:** a coleta de sementes fomenta a produção de mudas florestais para uso no PRAD, caso necessário.
- **Programa de Reposição Florestal:** a reposição florestal se dará através do replantio em áreas selecionadas proporcionais à área suprimida pelo empreendimento. A produção direta pelo empreendedor ou o fomento à produção terceirizada de mudas para replantio pode encontrar suporte na Coleta de Sementes, fornecendo germoplasma e otimizando a produção de mudas de essências florestais nativas.
- **Programa de Supressão da Vegetação:** as ações de resgate de germoplasma ocorrerá concomitantemente as atividades de supressão. Eventualmente, o abate de alguns indivíduos arbóreos pode ser feito para facilitar a coleta do material. Assim, as ações entre o resgate e a supressão devem ser coordenadas para que não haja perda de material genético;

- **Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT:** os trabalhadores envolvidos nas obras de construção do empreendimento são orientados, também, a manter boa conduta em relação ao meio biótico afetado pela obra. As ações contemplam, entre outras, a capacitação para a não coleta de sementes, plântulas e epífitas em todas as fazes da obra, deixando essa atividade para a equipe técnica responsável pelo programa de resgate. O programa de resgate da flora tem relação direta com o PEAT para que o material vegetal seja mantido no seu local de origem e não seja danificado pela coleta indevida.

18.9. Atendimento aos requisitos legais e normativos

- Portaria MMA nº 443/2014: Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie em observância aos Arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014;
- Instrução Normativa MMA nº 03/2002: Define procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de desmatamento nos imóveis e propriedades rurais na Amazônia Legal;
- Instrução Normativa MMA nº 006/2006: Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA nº 006/2009: os empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação serão emitidos a Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF de acordo com os procedimentos descritos nesta Instrução Normativa;
- Instrução Normativa MMA nº 001/2010: Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, com as alterações estabelecidas na XV Conferência das Partes da referida Convenção, realizada entre 13 e 15 de março de 2010;
- Decreto Federal nº 5.975/2006: Altera dispositivos da Política Nacional do Meio Ambiente e considera as espécies *Bertholletia excelsa* (Castanheira) e *Hevea* spp. (Seringueira) não passíveis de exploração em âmbito federal;
- Decreto Federal nº 6.472/2008: Altera o art. 3º do Decreto nº 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia macrophylla* King (mogno);
- Lei Complementar do Amapá nº 005/1994: Institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá e dá outras providências;
- Decreto Estadual nº 3009/1998: Regulamenta o Título VII, da Lei Complementar n.º 005, de 18 de agosto de 1994, que institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado e dá outras providências;
- Lei Complementar do Amapá nº 91/2015: Acrescenta dispositivos à Lei Complementar nº 005, de 18 de agosto de 1994, que instituiu o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá, e outras providências;

- Decreto Estadual nº 3325/2013: Regulamenta a exploração de florestas nativas e formações sucessoras de domínio público e privado, inclusive reserva florestal legal no Estado do Amapá e dá outras providências;
- Lei Federal nº 12.651/2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências.

18.10. Etapas de execução

Segundo o Parecer Técnico referente ao acompanhamento de LI nº 9697268/2021 – COHID/CGTEF/DILIC, tendo em vista a área ocupada pelo empreendimento ser pequena o resgate ocorrerá durante 6 meses, durante a supressão de vegetação. Além disso, cada frente de supressão deve apresentar uma equipe de resgate e salvamento de germoplasma vegetal.

O material germoplasma resgatado será enviado para o Herbário Amapaense – HAMAB para tombamento de exsicatas e reprodução das sementes em viveiro florestal. O desenvolvimento das mudas em viveiro pode coincidir com as etapas de instalação do empreendimento.

Em paralelo, as atividades de realocação de epífitas e hemi-epífitas seguem as etapas de maneira semelhante. Em momento prévio à supressão, os espécimes resgatados serão imediatamente realocados, quando em boas condições, para as áreas de destino fora da ADA. Aqueles espécimes que necessitem de cuidados para reaclimação e recuperação das condições físicas serão encaminhados para uma casa de vegetação dentro do canteiro de obras e posteriormente realocados para as áreas de destino. Em função de um tempo variável de recuperação, este material pode ser realocado já em fase de instalação.

O cronograma dessas etapas está descrito no item 18.14 - **Cronograma executivo** contemplando o tempo previsto para as atividades de resgate, reaclimação e recuperação de epífitas e hemi-epífitas e reintrodução deste material nas áreas de destino.

18.11. Recursos necessários

18.11.1. Recursos humanos

O Resgate da flora deve ser conduzido por profissionais capacitados em todos os níveis de trabalho. O dimensionamento mínimo proposto abrange os seguintes profissionais:

- i. 1 (um) Engenheiro Florestal (coordenador geral do Programa);
- ii. 1 (um) Eng. florestal/Biólogo (coordenação das atividades de campo), com experiência em dendrologia e acrodendrologia, com treinamento em ascensão vertical (NR-35); e
- iii. 1 (um) Ajudantes de campo.

18.11.2. Recursos materiais

- i. Veículos e Máquinas
 - ✓ 1 (um) Veículo 4x4;
- ii. Infraestrutura
 - ✓ Estrutura para casa de vegetação temporária (estrutura em madeira com revestimento em sombrite 70%); e
 - ✓ Estrutura coberta para instalação de escritório temporário para triagem de epífitas, hemi-epífitas e germoplasma e tabulação/sistematização eletrônica dos dados de campo.
- iii. Equipamentos de Proteção Individual
 - ✓ Capacetes;
 - ✓ Perneiras;
 - ✓ Botas impermeáveis com biqueira plástica ou metálica;
 - ✓ Luvas de raspa ou couro;
 - ✓ Facão;
 - ✓ Kit de primeiros socorros;
 - ✓ Coletes refletivos;
 - ✓ Óculos de proteção; e
 - ✓ Lanternas.
- iv. Equipamentos técnicos
 - ✓ Computador PC ou Notebook;
 - ✓ Receptor GPS;
 - ✓ Equipamentos de Ascensão vertical (Rapel) para o caso de escalada em árvores altas;
 - ✓ Podão com haste de fibra de vidro;
 - ✓ Alicates de poda;
 - ✓ Etiquetas plásticas para registro de espécimes realocados em campo; e
 - ✓ Etiquetas autoadesivas de uso geral.

18.12. Instituições envolvidas

A responsabilidade pela implementação do Programa de Resgate da Flora é do empreendedor e demais instituições que viabilizem todas as atividades correlatas, a saber:

- Empreendedor (Responsável pela gestão, aporte financeiro e articulação institucional);
- Empresas terceirizadas para o resgate e seus trabalhadores (execução das atividades de campo);
- Herbário Amapaense – HAMAB (recebimento do germoplasma, guarda do material herborizado e produção de mudas florestais);
- IBAMA (órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento);
- Consultoria Ambiental responsável pela elaboração do programa de resgate da flora;
- Órgãos ambientais estaduais e municipais.

18.13. Acompanhamento e avaliação

Serão entregues 6 (seis) relatórios mensais para Voltalia e 1 (um) relatório final para o IBAMA.

18.14. Cronograma executivo

| MARCOS PRINCIPAIS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pré-Obras | | | Fase de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pós-Obras | | | | | |
| | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | mai/21 | jun/21 | jul/21 | ago/21 | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 | jul/22 | ago/22 | set/22 | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 | mar/23 |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVIÇOS GERAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantação e melhoria de acessos de serviço | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção de canteiros, acampamentos e redes de utilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supressão de vegetação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeira de 1ª fase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro Pré-enscadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aterro alteamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esgotamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remoção de ensecadeira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIQUE E ESPIGÃO DE DIRECIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espigão de proteção | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escavação comum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concretagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIRCUITO DE GERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de adução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Casa de força e tomada d'água | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canal de fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSMISSÃO E CONEXÃO ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subestação da usina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha de transmissão (RMT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexão ao sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATIVIDADES FINAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Testes e comissionamento das unidades geradoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA EXECUTIVO DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PARCERIA COM HERBÁRIO AMAPAENSE (HAMAB) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAPACITAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA PRÉVIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESGATE DE GERMOPLASMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESTINAÇÃO FINAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO MENSAL PARA VOLTALIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL PARA IBAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

18.15. Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do programa de resgate da flora está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Atuação no projeto |
|----------------|----------------|---------------|---------|----------------|--------------------|
| Luciano Emmert | Eng. Florestal | 14200/D-DF | 2471069 | Ambientare | Elaboração |
| Thiago Souza | Eng. Florestal | 2011129181-RJ | 5507769 | Ecology Brasil | Revisão |

18.16. Referências bibliográficas

FOWLER, J. A. P. Superação de dormência e armazenamento de sementes de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. (Org.) Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2000. p. 77-99.

FRANKIE, G.W., BAKER, H.G. & OPLER, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical lowland wet and dry forest sites of Costa Rica. *Journal of Ecology* 62:881-913.

HILTY, S.L. 1980. Flowering and fruiting periodicity in a premontane rain forest in pacific Colombia. *Biotropica* 12:292-306.

KOPTUR, S., HABER, W.A., FRANKIE, G.W. & BAKER, H.G. 1988. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forests of Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 4:347-359.

MEDEIROS, A. C. 1996. Comportamento fisiológico, conservação de germoplasma a longo prazo e previsão de longevidade de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.).

MEDEIROS, A. C. D. S., & EIRA, M. T. S. D. 2006. Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas.

MILLER, D.; WARREN, R. Orquídeas do Alto da Serra. Rio de Janeiro: Salamandra Ltda., 1996. v.1.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 50, p. 163-173, 1990.

MORELLATO, L.P.C. 1991. Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.

MORELLATO, L.P.C., RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. & JOLY, C.A. 1989. Estudo fenológico comparativo de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, SP. Revista Brasileira de Botânica 12:85-98.

REINERT F. & FONTOURA T. 2008. Epiphytes. In: International Commission on Tropical Biology and Natural Resources (Del Claro K. et al. eds.). Eolss Publishers, Oxford.

STEEGE H. & CORNELISSEN J.H.C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in Lowland rain forest of Guiana. Biotropica 21: 331-339.

WALTER, B.M.T. 2000. Biodiversidade e recursos genéticos: questões e conceitos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 48p. il. Documentos, 46).

SUMÁRIO

| | |
|---|----------|
| 19. PROGRAMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL | 4 |
| 19.1. APRESENTAÇÃO..... | 4 |
| 19.1.1. <i>Justificativas</i> | 5 |
| 19.2. OBJETIVOS | 6 |
| 19.2.1. <i>Objetivo Geral</i> | 6 |
| 19.2.2. <i>Objetivos Específicos</i> | 7 |
| 19.3. METAS | 7 |
| 19.4. INDICADORES..... | 7 |
| 19.5. PÚBLICO ALVO | 8 |
| 19.6. MÉTODO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES | 8 |
| 19.6.1. <i>Reconhecimento das áreas alvo da reposição</i> | 8 |
| 19.6.2. <i>Aquisição de mudas</i> | 9 |
| 19.6.3. <i>Execução do plantio florestal</i> | 14 |
| 19.7. ATIVIDADES DE ACOMPANHAMENTO | 17 |
| 19.7.1. <i>Capacitação da Mão-de-obra</i> | 18 |
| 19.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS..... | 19 |
| 19.9. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS | 19 |
| 19.10. ETAPAS DE EXECUÇÃO | 21 |
| 19.11. RECURSOS NECESSÁRIOS | 21 |
| 19.11.1. <i>Recursos humanos</i> | 21 |
| 19.11.2. <i>Recursos materiais</i> | 21 |
| 19.12. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS..... | 23 |
| 19.13. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO..... | 23 |
| 19.14. CRONOGRAMA EXECUTIVO..... | 25 |
| 19.15. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL | 27 |
| 19.16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 27 |

LISTA DE FIGURAS

- Figura 19-1. Exemplo de aplicação de isca formicida granulada nas proximidades de carreadores e formigueiros. O carreador pode ser visto na linha amarela. A seta branca aponta para uma das entradas do formigueiro. Fonte: CPT/Viçosa (2013)..... 14
- Figura 19-2. Modelo de espaçamento entre linhas e colunas juntamente com a recomendação de espécies de acordo com o grupo ecológico. P: Espécies Pioneiras; S: Espécies Secundárias; C: Espécies Clímax..... 15

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 19-1. Cobertura vegetal nativa dentro das áreas de supressão para a instalação do empreendimento por tipo de estrutura.. %* = percentuais em relação à área total de 15,34 ha. RMT = Linha de transmissão subterrânea de média tensão..... | 4 |
| Tabela 19-2. Áreas potenciais de reposição florestal identificadas em levantamento preliminar..... | 8 |
| Tabela 19-3. Lista das espécies florestais identificadas no Inventário Florestal do empreendimento. Legenda: GE = Grupo Ecológico; (P) Espécie Pioneira; (S): Espécie Secundária; (C): Espécie Clímax;..... | 10 |
| Tabela 19-4. Cronograma de atividades do programa de reposição florestal..... | 26 |

19. PROGRAMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL

19.1. Apresentação

O Programa de Reposição Florestal se apresenta como uma importante ação de compensação de impactos diretos e indiretos à flora, ambos associados à instalação e operação do empreendimento. Esse programa dispõe dos procedimentos e técnicas com vistas à reposição florestal de uma área proporcional àquela suprimida para a instalação do empreendimento, incrementando assim a cobertura florestal nativa e a manutenção dos recursos genéticos e ecológicos. A estruturação deste programa se baseou nas orientações do IBAMA através dos documentos: Parecer Técnico nº 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, Parecer Técnico nº 84/2017 COHID/CGTEF/DILIC e Parecer Técnico nº 124/2017-COHID/CGTEF/DILIC. Posteriormente, este programa foi novamente analisado pelo IBAMA com a emissão do Parecer Técnico de análise das condicionantes da Licença Prévia e da proposta de Programas Ambientais, conforme Despacho nº 4378446/2019-COHID/CGTEF/DILIC. Por último, o Parecer Técnico nº 7316910/2020-COHID/CGTEF/DILIC para emissão da LI consolidou a análise dos programas integrantes do PBA em versão executiva. Desta forma, este programa apresenta as correções propostas pelo IBAMA.

Os impactos diretos a flora estão relacionados com a perda repentina de cobertura florestal pela supressão na área diretamente afetada pelo empreendimento. A cobertura vegetal nativa nessa área se apresenta predominantemente conservada, o que agrava os impactos à flora com a perda de espécies e serviços ecossistêmicos prestados pela floresta. Com esse impacto espera-se uma supressão de aproximadamente 15,34 ha sob a vegetação nativa (Tabela 19-1).

Tabela 19-1. Cobertura vegetal nativa dentro das áreas de supressão para a instalação do empreendimento por tipo de estrutura. %* = percentuais em relação à área total de 15,34 ha. RMT = Linha de transmissão subterrânea de média tensão.

| Estrutura | Classes | Área Total | | Em APP | | Fora de APP | |
|-------------------------------|--|--------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Área (ha) | % | Área (ha) | %* | Área (ha) | %* |
| Acessos | Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas | 5,93 | 38,68 | 1,56 | 10,17 | 4,37 | 28,51 |
| Área de empréstimo | Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas | 1,69 | 11,04 | 0,00 | 0,00 | 1,69 | 11,04 |
| Bota-fora | Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas | 1,02 | 6,63 | 0,00 | 0,00 | 1,02 | 6,63 |
| Canteiro de obras | Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas | 0,57 | 3,73 | 0,57 | 3,73 | 0,00 | 0,00 |
| Pátio de estocagem de madeira | Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas | 1,88 | 12,24 | 0,51 | 3,31 | 1,37 | 8,93 |
| | Vegetação Secundária | 0,13 | 0,85 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,85 |
| Pedreira de granito | Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas | 2,95 | 19,21 | 1,46 | 9,52 | 1,49 | 9,69 |
| Plataforma | Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas | 0,44 | 2,85 | 0,44 | 2,85 | 0,00 | 0,00 |
| RMT | Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas | 0,63 | 4,09 | 0,04 | 0,28 | 0,58 | 3,81 |
| | Vegetação Secundária | 0,10 | 0,68 | 0,01 | 0,06 | 0,09 | 0,62 |
| Total Geral | | 15,34 | 100 | 4,59 | 29,93 | 10,75 | 70,07 |

Os impactos indiretos estão relacionados à diminuição da cobertura florestal e fragmentação de habitats, como efeitos notórios em todas as comunidades bióticas e componentes abióticos. Neste caso, o incremento de novas áreas florestais pode contribuir para a manutenção dos processos ecológicos afetados pela fragmentação, como a dispersão, polinização e uso do habitat pela fauna. Além disso, interações com os componentes abióticos podem ser favorecidas com novas áreas florestais, como estabilidade geológica de solos e proteção de mananciais.

19.1.1. Justificativas

O Programa de Reposição Florestal está diretamente vinculado à supressão vegetal por compensar a área suprimida com outra área reposta, nos termos da legislação vigente. Isto se justifica pela necessidade de compensar os impactos da supressão pelo empreendimento, recuperando ou mantendo áreas naturais conservadas, garantindo assim os serviços ecossistêmicos e a importância da cobertura florestal para a manutenção dos processos ecológicos.

O licenciamento ambiental da PCH Salto do Cafesoca é realizado em nível federal pelo IBAMA. Nesta competência, a Lei Federal nº 12.727/2012 (altera a Lei Federal nº 12.651/2012) estabelece a reposição florestal mediante replantio de espécies nativas no estado de origem da matéria-prima utilizada:

Art. 26. A supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR, de que trata o art. 29, e de prévia autorização do órgão estadual competente do Sisnama.

§ 1º (VETADO).

§ 2º (VETADO).

§ 3º No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas do mesmo bioma onde ocorreu a supressão.

As empresas que detêm autorização de supressão vegetal são obrigadas a repor, no estado de origem da matéria-prima florestal suprimida, mediante plantio de espécies nativas. De acordo com o Código Florestal:

Art. 33. As pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal em suas atividades devem suprir-se de recursos oriundos de:

I - florestas plantadas;

II - PMFS de floresta nativa aprovado pelo órgão competente do Sisnama;

III - supressão de vegetação nativa autorizada pelo órgão competente do Sisnama;

IV - outras formas de biomassa florestal definidas pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º São obrigadas à reposição florestal as pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação nativa ou que detenham autorização para supressão de vegetação nativa.

§ 2º É isento da obrigatoriedade da reposição florestal aquele que utilize:

I - costaneiras, aparas, cavacos ou outros resíduos provenientes da atividade industrial.

II - matéria-prima florestal:

a) oriunda de PMFS;

b) oriunda de floresta plantada;

c) não madeireira.

§ 3º A isenção da obrigatoriedade da reposição florestal não desobriga o interessado da comprovação perante a autoridade competente da origem do recurso florestal utilizado.

§ 4º A reposição florestal será efetivada no Estado de origem da matéria-prima utilizada, mediante o plantio de espécies preferencialmente nativas, conforme determinações do órgão competente do Sisnama.

Seguindo o entendimento dado pelo Art. 13 do Decreto Federal nº 5.975/2006 a reposição florestal pode ser feita com vistas a compensação de volume de matéria-prima por volume florestal oriundo de plantio para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal.

Art. 13º A reposição florestal é a compensação do volume de matéria-prima extraído de vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal.

Para determinação do quantitativo de reposição florestal foi considerado o disposto no Art.º 18 da Instrução Normativa MMA nº 06/2006, objetivando o plantio para promoção de recuperação da cobertura florestal nativa, cuja redação mostra os valores de créditos de reposição florestal por volume suprimido, levando em consideração as estimativas do inventário florestal:

Art. 18 - O crédito de reposição florestal será concedido com base na estimativa da produção da floresta para a rotação em curso.

§ 1º - O volume para concessão do crédito de reposição florestal será de 150 m³/ha (cento e cinquenta metros cúbicos por hectare) para plantios florestais monoespecíficos.

§ 2º - Com o objetivo de promover a recuperação de cobertura florestal com espécies nativas, os plantios executados com esta finalidade farão jus ao volume para a concessão de crédito de reposição florestal de 200 m³/ha (duzentos metros cúbicos por hectare).

§ 3º Os volumes previstos nos §§ 1º e 2º deste artigo poderão ser ajustados após análise do órgão ambiental competente de inventários florestais, com a devida ART, que comprovem alterações do volume de corte.

Adotando o referencial normativo proposto, o cálculo da área de reposição florestal será baseado no rendimento volumétrico da supressão, determinado pelo Inventário Florestal, de acordo com o parágrafo 3º da IN MMA nº 06/2006. No Inventário Florestal, o volume total com casca foi estimado em 324,1143 m³/ha. Como apresentamos o inventário florestal para o pedido de ASV, usaremos os rendimentos florestais estimados por ele para obtermos a área de reposição. Desta forma, a reposição florestal será realizada em área de 24,48 ha. Este valor pode ser ajustado após o romaneio e cubagem de todo material lenhoso nos pátios os de estocagem.

19.2. Objetivos

19.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste programa é a proposição de medidas para a reposição florestal de uma área em

compensação àquela suprimida pelo empreendimento, de acordo com a legislação vigente.

19.2.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste programa são:

- Proposição de diretrizes para a escolha de áreas onde a reposição se torne mais eficiente, como áreas de preservação permanentes, declivosas e de conectividade entre elementos da paisagem;
- Proposição de medidas para a reposição florestal de uma área proporcional àquela suprimida pelo empreendimento a partir de técnicas de replantio e/ou condução nos termos da legislação vigente;
- Proposição de parcerias institucionais e com eventuais proprietários de terras para viabilização das ações de reposição florestal.

19.3. Metas

- Seleção de áreas potenciais para reposição florestal;
- Implementação das ações de replantio e/ou condução florestal;
- Estabelecimento de parcerias interinstitucionais e acordos com eventuais proprietários de terras para a viabilização das ações de reposição florestal.

19.4. Indicadores

- Número de mudas florestais nativas plantadas;
- Número de espécies florestais nativas plantadas;
- Estado de desenvolvimento do plantio, atestando:
 - Porcentagem de perdas de mudas plantadas;
 - Crescimento e desenvolvimento das mudas plantadas;
 - Estado fitossanitário das mudas plantadas;
 - Recobrimento do solo (formação de serrapilheira) ao longo do plantio florestal;
 - Estado de conservação geral do plantio (presença ou ausência de distúrbios ambientais, como incêndios, pisoteio por animais, processos erosivos e desmates ilegais);

- Área reposta entregue, ao final da duração do programa, com desenvolvimento adequado e em condições de recuperação própria até os estágios florestais mais avançados.

19.5. Público alvo

O público alvo deste programa são os trabalhadores envolvidos nas atividades de replantio e condução, juntamente com as instituições e com eventuais proprietários de terras nas áreas potenciais envolvidas nestas atividades (vide tópico 19.12. Instituições envolvidas).

19.6. Método e descrição das atividades

19.6.1. Reconhecimento das áreas alvo da reposição

As áreas alvo da reposição serão selecionadas com base em alguns critérios que otimizem os resultados das ações replantio/condução e proporcionem ganho ecológico. Estes critérios são:

- Áreas de Preservação Permanentes (APPs), principalmente aquelas que forneçam conexão entre elementos da paisagem e margeiem cursos d'água;
- Outras áreas que promovam a conexão com fragmentos florestais conservados na paisagem;
- Unidades de Conservação e outras áreas protegidas;
- Áreas declivosas;
- Áreas degradadas fora da aplicação do PRAD;

O plantio nas áreas definitivas deve ser precedido de projeto executivo. Em levantamento preliminar identificamos algumas áreas potenciais para a reposição florestal (Tabela 19-2). Elas podem ser definidas em conjunto com o IBAMA ao longo da fase de instalação do empreendimento, pois precisam ser identificadas quanto à sua titularidade e dimensões.

Tabela 19-2. Áreas potenciais de reposição florestal identificadas em levantamento preliminar.

| Área | Descrição | Possível titularidade | Coordenadas centrais UTM (22N) | |
|-----------------------------|--|------------------------|--------------------------------|--------|
| | | | E | N |
| Lixão de Oiapoque | Recuperação do entorno do lixão de Oiapoque. A área se apresenta degradada por desmatamento e queima de lixo. | Prefeitura de Oiapoque | 407038 | 423248 |
| Tributário do rio Pantanari | Recuperação de APP de um tributário sem denominação cujas margens foram degradadas por corte raso da floresta para formação de pastagens | Área particular | 411657 | 420867 |
| Rio Pantanari | Recuperação de APP do rio cujas margens foram degradadas por corte raso da floresta para | Área particular | 411361 | 420868 |

| Área | Descrição | Possível titularidade | Coordenadas centrais UTM (22N) | |
|-----------------------------|---|------------------------|--------------------------------|--------|
| | | | E | N |
| | formação de pastagens | | | |
| Área periurbana de Oiapoque | Recuperação de área periurbana degradada por corte seletivo de madeira e processo de urbanização | Prefeitura de Oiapoque | 407338 | 424199 |
| Aeroporto de Oiapoque | O entorno do aeroporto de Oiapoque possui diversas áreas degradadas por corte raso para formação de áreas de empréstimo | Prefeitura de Oiapoque | 411414 | 426081 |
| Tributário do rio Pantanari | Recuperação de APP de um tributário sem denominação cujas margens foram degradadas por corte raso da floresta para formação de pastagens. A área se encontra dentro de uma fazenda de criação de búfalos às margens da BR-156 | Área particular | 412096 | 422717 |
| Igarapé | Recuperação de APP de um curso d'água sem denominação cujas margens foram degradadas por causa do corte raso da floresta para formação de pastagens e formação de pequenos reservatórios. A área é interceptada pela BR-156. | Área particular | 412993 | 415052 |

19.6.2. Aquisição de mudas

A qualidade das mudas utilizadas no plantio é fundamental para o sucesso da reposição florestal. As mudas serão adquiridas do viveiro florestal do Herbário Amapaense – HAMAB em Macapá-AP (vide programa de Resgate de Germoplasma para mais detalhes sobre a produção de mudas) e devidamente inspecionadas quanto aos aspectos fitossanitários, além de porte e características externas, como vigor, qualidade de raízes e folhas.

Serão utilizadas exclusivamente espécies nativas de ocorrência regional, em plantios com grande número de espécies, visando à maior riqueza possível na área replantada. Tais medidas visam à conservação do fluxo genético local além da maior atratividade das áreas a espécies de avifauna e Quiropteroфаuna, potenciais dispersores de sementes.

A seleção das espécies florestais para o plantio deve ter como requisito principal a sua ocorrência natural na área afetada pelo empreendimento, evidenciada através do levantamento florístico integrante do inventário florestal. Além disso, espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas e protegidas devem ser usadas.

As espécies devem ser intercaladas de acordo com o Grupo Ecológico, subdivididas em *pioneiras*, *secundárias* e *clímax* visando o restabelecimento da estrutura florística originalmente encontrada em florestas naturais no que diz respeito à estratificação e a ordem de sucessão ecológica. A Tabela 19-3 apresenta a listagem de espécies florestais identificadas no inventário florestal, norteando a escolha para a aquisição de mudas de

acordo com o Grupo Ecológico e também com a disponibilidade nos viveiros da região.

Tabela 19-3. Lista das espécies florestais identificadas no Inventário Florestal do empreendimento. Legenda: GE = Grupo Ecológico; (P) Espécie Pioneira; (S): Espécie Secundária; (C): Espécie Clímax;

| Família | Espécie | Nome Comum | GE |
|------------------|--|-------------------------|----|
| Achariaceae | <i>Lindackeria</i> sp. | Farinha-seca | - |
| Anacardiaceae | <i>Spondias mombin</i> L. | Taperebá | P |
| | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Pombeiro | S |
| | <i>Thyrsodium guianense</i> Sagot ex Marchand | Amaparana | C |
| | <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | Amaparana | S |
| Annonaceae | <i>Annona</i> sp. | Embira | - |
| | <i>Duguetia cf. cauliflora</i> R.E.Fr. | Caníço | P |
| | <i>Guatteria citriodora</i> Ducke | Embira-amarela | P |
| | <i>Unonopsis guatterioides</i> (A.D.C.) R.E.Fr. | Embira-preta | P |
| | <i>Xylopia nitida</i> Dunal | Envira-cana | P |
| Apocynaceae | <i>Ambelania acida</i> Aubl. | Pepino-do-mato | S |
| | <i>Aspidosperma excelsum</i> Benth. | Carapanaúba | C |
| | <i>Couma guianensis</i> Aubl. | Sorva | C |
| | <i>Geissospermum sericeum</i> Miers | Quinarana | C |
| | <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson | Sucuúba | C |
| | <i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach. | Pau-de-colher | C |
| | <i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist | Amapá | C |
| Araliaceae | <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al. | Morototó | P |
| Arecaceae | <i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart. | Mombaca | C |
| | <i>Astrocaryum paramaca</i> Mart. | Murumuru-de-terra-firme | S |
| | <i>Astrocaryum vulgare</i> Mart. | Tucumã | S |
| | <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. | Inajá | P |
| | <i>Bactris acanthocarpa</i> Mart. | Dendê-urubu | C |
| | <i>Bactris simplicifrons</i> Mart. | Marajá | C |
| | <i>Euterpe oleracea</i> Mart. | Açaí | P |
| | <i>Geonoma maxima</i> (Poit.) Kunth subsp. Maxima | Ubim | C |
| | <i>Manicaria saccifera</i> Gaertn. | Buçu | C |
| | <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | Buriti | C |
| | <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart. | Bacaba | S |
| | <i>Oenocarpus bataua</i> Mart. | Pataúá | S |
| | <i>Oenocarpus minor</i> Mart. | Bacabi | S |
| | <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl. | Paxiúba | C |
| | <i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc. | Pati | C |
| Bignoniaceae | <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose | Ipê-amarelo | S |
| | <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don | Pará-pará | S |
| Bixaceae | <i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud. | Periquiteira | S |
| Boraginaceae | <i>Cordia nodosa</i> Lam. | Freijó-branco | C |
| Burseraceae | <i>Protium opacum</i> Swart | Breu-preto | C |
| | <i>Protium pallidum</i> Cuatrec. | Breu-branco | C |
| | <i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd. | Breu-sucuruba | S |
| Calophyllaceae | <i>Caraipa densifolia</i> Mart. | Tamanquaré | C |
| Caryocaraceae | <i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers. | Pequiarana | C |
| Chrysobalanaceae | <i>Couepia</i> sp. | Indeterminado | - |
| | <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | Caripé | C |
| | <i>Licania heteromorpha</i> Benth. | Macucu | S |
| | <i>Licania macrophylla</i> Benth. | Anoerá | S |
| | <i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze | Rapadurinha | S |
| | <i>Licania sclerophylla</i> (Hook.f.) Fritsch | Caripé-torrado | C |
| | <i>Licania</i> sp.1 | Macucu-de-sangue | - |
| | <i>Licania</i> sp.2 | Macucu | - |
| Clusiaceae | <i>Clusia</i> sp. | Indeterminado | - |
| | <i>Garcinia macrophylla</i> Mart. | Bacuri-pari | C |
| | <i>Platonía insignis</i> Mart. | Bacupari-açu | S |
| | <i>Symphonia globulifera</i> L.f. | Anani | C |
| Combretaceae | <i>Terminalia lucida</i> Hoffmanns. ex Mart. & Zucc. | Tanibuca | C |
| Ebenaceae | <i>Diospyros vestita</i> Benoist | Caqui | S |

| Família | Espécie | Nome Comum | GE | |
|--|---|--|--------------|---|
| Euphorbiaceae | <i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill. | Pau-de-facho | S | |
| | <i>Croton matourensis</i> Aubl. | Maruvuvuia | P | |
| | <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. | Seringueira | S | |
| | <i>Mabea taquari</i> Aubl. | Taquari | C | |
| | <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | Cascudinho | C | |
| | <i>Sapium cf.ciliatum</i> Hemsl. | Sarão | S | |
| | <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong | Leiteiro | S | |
| | <i>Sapium marmieri</i> Huber | Burra-leiteira | C | |
| | Fabaceae | <i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip | Pau-de-bicho | S |
| | | <i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC. | Morcegueira | C |
| <i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff | | Angelim | S | |
| <i>Batesia floribunda</i> Benth. | | Acapurana-de-terra-firme | C | |
| <i>Cassia leiandra</i> Benth. | | Marimari | P | |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith | | Jutaí-pororoca | C | |
| <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. | | Cumaru | C | |
| <i>Fabaceae</i> sp.1 | | Indeterminado | - | |
| <i>Hymenaea intermedia</i> Ducke | | Jutaí-mirim | C | |
| <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | | Ingá-xixica | P | |
| <i>Inga cf.laurina</i> (Sw.) Willd. | | Ingá-mirim | S | |
| <i>Inga edulis</i> Mart. | | Ingá-cipó | S | |
| <i>Inga paraensis</i> Ducke | | Ingá-vermelho | P | |
| <i>Inga pilosula</i> (Rich.) J.F.Macbr. | | Ingá-amarelo | C | |
| <i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC. | | Ingá-peludo | C | |
| <i>Inga</i> sp.1 | | Ingá | - | |
| <i>Inga</i> sp.2 | | Ingá | - | |
| <i>Inga splendens</i> Willd. | | Ingá-facão | S | |
| <i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers. | | Iperana | C | |
| <i>Macrolobium campestre</i> Huber | | Lamuci | S | |
| <i>Mimosa</i> sp. | | Mimosa | - | |
| <i>Ormosia cf.nobilis</i> Tul. | | Tento-branco | C | |
| <i>Ormosia paraensis</i> Ducke | | Tento-preto | P | |
| <i>Ormosia</i> sp. | | Tento | - | |
| <i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth. | | Roxinho | C | |
| <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes | | Timborana | S | |
| <i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq. | | Mututí | C | |
| <i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC. | | Mututí-da-várzea | C | |
| <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) | | Paricá | S | |
| <i>Swartzia polyphylla</i> DC. | | Pitaíca | C | |
| <i>Swartzia racemosa</i> Benth. | Mututí-duro | C | | |
| <i>Tachigali glauca</i> Tul. | Taxi-preto | P | | |
| <i>Tachigali melanocarpa</i> (Ducke) van der Werff | Taxi-vermelho | P | | |
| <i>Vatairea guianensis</i> Aubl. | Fava-bolacha | C | | |
| <i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle | Jarandea | S | | |
| <i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes | Angelim-rajado | S | | |
| <i>Zygia</i> sp. | Ingá-bravo | - | | |
| Goupiaceae | <i>Goupia glabra</i> Aubl. | Cupiúba | C | |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia psittacorum</i> L.f. | Sororoquinha | S | |
| Hypericaceae | <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy | Lacre | P | |
| Icacinaceae | <i>Emmotum fagifolium</i> Desv. ex Ham. | Muiraximbé | C | |
| Lauraceae | <i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez | Louro-preto | C | |
| | <i>Ocotea cf.cymbarum</i> Kunth | Louro-inhamuí | C | |
| | <i>Ocotea guianensis</i> Aubl. | Louro-prata | C | |
| | <i>Ocotea longifolia</i> Kunth | Louro-branco | S | |
| | <i>Ocotea</i> sp.1 | Louro | - | |
| | <i>Ocotea</i> sp.2 | Louro-amarelo | - | |
| | <i>Ocotea</i> sp.3 | Louro | - | |
| Lecythidaceae | <i>Couratari guianensis</i> Aubl. | Tauarí | C | |
| | <i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori | Mata-matá-branco | S | |
| | <i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith | Matá-matá | S | |
| | <i>Gustavia augusta</i> L. | Castanha-fedorenta | S | |
| | <i>Lecythis idatimon</i> Aubl. | Matá-matá-ripeiro | C | |

| Família | Espécie | Nome Comum | GE |
|-----------------|---|----------------------|----|
| | <i>Lecythis pisonis</i> Cambess. | Sapucaia | C |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima cf. sericea</i> DC. | Murici-da-mata | S |
| | <i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) DC. | Murici-da-capoeira | S |
| Malvaceae | <i>Apeiba albiflora</i> Ducke | Pente-de-macaco | S |
| | <i>Apeiba tibourbou</i> Aubl. | Jangada | S |
| | <i>Cida</i> sp. | Cida | - |
| | <i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A. Robyns | Munguba | C |
| | <i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc. | Açoita-cavalo | C |
| | <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | Munguba | C |
| | <i>Sterculia excelsa</i> Mart. | Capoteiro | C |
| | <i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K. Schum. | Xixá | C |
| | <i>Theobroma cf. subincanum</i> Mart. | Cupuí | S |
| | <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. | Cupuaçu | S |
| Maranthaceae | <i>Goepertia altissima</i> (Poepp. & Endl.) Borchs. & S. Suárez | Caúacu | S |
| | <i>Ischnosiphon gracilis</i> (Rudge) Körn. | Canela-de-jacamim | S |
| | <i>Ischnosiphon martianus</i> Eichler ex Petersen | Guarumázinho | C |
| | <i>Ischnosiphon obliquus</i> (Rudge) Körn. | Guarumã | C |
| Melastomataceae | <i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana | Goiaba-de-anta | P |
| | <i>Clidemia</i> sp. | Jacatirão | - |
| | <i>Miconia poeppigii</i> Triana | Tinteiro-branco | S |
| | <i>Miconia</i> sp. | Tinteiro | - |
| | <i>Mouriri guianensis</i> Aubl. | Muiráuba | C |
| Meliaceae | <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | Andiroba | C |
| | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss. | Andirobarana | S |
| | <i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth | Cachuá | C |
| Moraceae | <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | Jaca | C |
| | <i>Bagassa guianensis</i> Aubl. | Tatajuba | S |
| | <i>Brosimum acutifolium</i> Huber | Mururé | S |
| | <i>Brosimum rubescens</i> Taub. | Muirapiranga | S |
| | <i>Brosimum</i> sp. | Mururé-branco | - |
| | <i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill. | Apuí | C |
| | <i>Ficus</i> sp. | Gameleira-mata-pau | - |
| | <i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist | Figueira-mão-de-gato | C |
| | <i>Maquira guianensis</i> Aubl. | Muiratinga | C |
| | <i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul | Pama | C |
| Myristicaceae | <i>Iryanthera macrophylla</i> (Benth.) Warb. | Ucuúba-vermelha | C |
| | <i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb. | Ucuubarana | C |
| | <i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb. | Ucuúba-chorona | C |
| | <i>Virola michelii</i> Heckel | Ucuúba-preta | C |
| | <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Bicuíba | S |
| | <i>Virola</i> sp. | Virola | - |
| | <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb. | Ucuúba-branca | C |
| Myrtaceae | <i>Campomanesia grandiflora</i> (Aubl.) Sagot | Acariquara-branca | C |
| | <i>Myrcia amazonica</i> DC. | Araçá | S |
| | <i>Myrcia</i> sp. | Goiabarana | - |
| | <i>Psidium cf. riparium</i> Mart. ex DC. | Araçá-d'água | S |
| Nyctaginaceae | <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz | João-mole | P |
| Olacaceae | <i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke | Apijó | C |
| | <i>Heisteria ovata</i> Benth. | Itaubarana | S |
| | <i>Minquartia guianensis</i> Aubl. | Acariquara | C |
| Phyllanthaceae | <i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão | Margonçalo | S |
| Piperaceae | <i>Piper aduncum</i> L. | Pimenta-longa | P |
| | <i>Piperonia</i> sp. | Indeterminado | - |
| Primulaceae | <i>Clavija macrophylla</i> (Link ex Roem. & Schult.) Miq. | Chá-de-índio | S |
| Proteaceae | <i>Roupala</i> sp. | Faieira | - |
| Rhizophoraceae | <i>Rhizophora mangle</i> L. | Mangue | C |

| Família | Espécie | Nome Comum | GE |
|----------------|---|-----------------------|----|
| Rubiaceae | <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | Marmelada-de-cachorro | S |
| | <i>Chimarrhis turbinata</i> DC. | Pau-de-remo | C |
| | <i>Cordia</i> sp. | Marmelada-de-cachorro | - |
| | <i>Duroia macrophylla</i> Huber | Puruí | C |
| | <i>Faramea</i> sp. | Indeterminado | - |
| | <i>Genipa americana</i> L. | Jenipapo | P |
| | <i>Palicourea guianensis</i> Aubl. | Erva-de-bicho-bravo | C |
| | <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult. | Fruta-de-macaco | S |
| | <i>Rubiceae</i> sp.1 | Rubiceae sp.1 | - |
| | <i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch | Rabo-de-arara | C |
| Rutaceae | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | Mamica-de-porca | S |
| | <i>Zanthoxylum</i> sp. | Tamanqueira | - |
| Salicaceae | <i>Banara guianensis</i> Aubl. | Andorinha | S |
| | <i>Casearia combaymensis</i> Tul. | Espeteiro | S |
| | <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | Guaçatonga | S |
| | <i>Casearia javitensis</i> Kunth | Mata-calado | S |
| | <i>Casearia</i> sp. | Espeteiro | - |
| Sapindaceae | <i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler | Tarumarana | S |
| | <i>Cupania oblongifolia</i> Mart. | Camboatá | S |
| | <i>Paullinia</i> sp. | Cipó-timbó | - |
| Sapotaceae | <i>Talisia guianensis</i> Aubl. | Pitomba | C |
| | <i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC. | Abiorana-vermelha | S |
| | <i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre | Mangabarana | S |
| | <i>Micropholis</i> sp. | Uvinha | - |
| | <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. | Abio | S |
| | <i>Pouteria cf. bilocularis</i> (H.K.A. Winkl.) Baehni | Abiorana | S |
| | <i>Pouteria guianensis</i> Aubl. | Abiorana-branca | S |
| | <i>Pouteria</i> sp. | Abiorana | - |
| Simaroubaceae | <i>Simarouba amara</i> Aubl. | Marupá | S |
| Strelitziaceae | <i>Phenakospermum guyanense</i> (A.Rich.) Endl. ex Miq. | Sororoca | P |
| Urticaceae | <i>Cecropia distachya</i> Huber | Embaúba-branca | P |
| | <i>Cecropia sciadophylla</i> Mart. | Embaubão | P |
| | <i>Pourouma bicolor</i> Mart. | Imbaubarana | S |
| | <i>Pourouma minor</i> Benoist | Mapati | S |
| Vochysiaceae | <i>Qualea paraensis</i> Ducke | Mandioqueira | C |
| | <i>Qualea</i> sp. | Mandioqueira | - |
| | <i>Vochysia guianensis</i> Aubl. | Quaruba-cedro | C |
| | <i>Vochysia obscura</i> Warm | Quaruba-rosa | C |
| | <i>Vochysia</i> sp. | Quaruba | - |
| | <i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm. | Quaruba-branca | C |

A composição do conjunto de espécies a serem utilizadas será feita de acordo com o delineamento do plantio, que deve levar em consideração aspectos relativos à sucessão ecológica, possuindo espécies dos vários estágios sucessionais. Neste sentido sugere-se adoção do conceito proposto por Budowski (1965) que, com base em vinte e uma características das espécies que compõem o ecossistema de florestas tropicais propôs classificá-las em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes.

- 1º grupo: espécies pioneiras – grupo constituído por plantas heliófitas, de porte médio a baixo, com desenvolvimento rápido;
- 2º e 3º grupos: secundárias iniciais e tardias – plantas que possuem características intermediárias de exigência de luz, incremento, longevidade e ciclo de vida maior do que as pioneiras;

- 4º grupo: climácicas – grupo constituído por plantas de desenvolvimento lento, porte elevado quando adultas, crescem à sombra, longevas e com sementes pesadas.

19.6.3. Execução do plantio florestal

19.6.3.1. Combate a formigas

O combate a formigas cortadeiras objetiva o controle de danos principalmente nas fases iniciais de desenvolvimento das espécies arbóreas. O combate consiste no monitoramento prévio de todos os pontos de ocorrência de formigueiros nas imediações das áreas selecionadas e utilização de iscas formicidas granuladas à base de sulfuramida. As iscas devem ser aplicadas ao lado dos carregadores utilizados pelas formigas e nas áreas próximas ao formigueiro (Figura 19-1) sendo a proporção aproximada de 12 g/m² de solo (ULHÔA, 2007). O controle deverá ser realizado antes e após o plantio das espécies arbóreas (repasso), sendo este feito com a finalidade de combater formigueiros que resistiram ao primeiro combate.



Figura 19-1. Exemplo de aplicação de isca formicida granulada nas proximidades de carregadores e formigueiros. O carregador pode ser visto na linha amarela. A seta branca aponta para uma das entradas do formigueiro.
Fonte: CPT/Viçosa (2013).

19.6.3.2. Preparo do solo

O preparo do solo consiste na limpeza superficial da área destinada à revegetação, adubação, plantio e condução. As áreas de reposição devem ser caracterizadas quanto à presença de vegetação nativa remanescente ou cobertura vegetal de origem antrópica, como pastagens. No primeiro caso recomenda-se o plantio de mudas apenas em áreas onde a vegetação nativa é rala ou degradada, procedendo-se o plantio para enriquecimento da área. No segundo caso, a área recoberta principalmente com pastagens deve ser avaliada em função da declividade e presença de focos erosivos adjacentes antes que seja roçada ou gradeada para o plantio de mudas (FELFILI et al 2000).

No caso de áreas planas ou suavemente onduladas, o plantio de espécies florestais pode ser feito com ou sem a retirada da pastagem, procedendo com a roçagem, coveamento, adubação, coroamento e plantio. Este critério pode ser adotado no caso de pastagens muito degradadas ou com muita cobertura por gramíneas agressivas.

No caso de áreas declivosas, não é recomendado a retirada total da vegetação em função do aumento do risco erosivo. Recomenda-se a verificação os caminhos feitos pela enxurrada e procurar corrigi-los com curvas de nível (FELFILI et al 2000) ou outra medida corretiva.

19.6.3.3. Espaçamento e alinhamento

Os plantios devem sempre obedecer às curvas de nível, serem mistos, agrupando diferentes espécies. O plantio pode ser disposto em linhas, com agrupamentos de forma variável, e o espaçamento entre as árvores pode variar. Recomenda-se a adoção do espaçamento de plantio 3m x 3m entre linhas e colunas, obtendo-se cerca de 1112 mudas por hectare (MARTINS, 2001), alternando o plantio entre espécies pioneiras, secundárias e clímax. A sugestão deste espaçamento é apenas uma base, podendo ser variável quando da existência de vegetação remanescente. Neste caso os plantios devem circundá-las evitando a introdução de espécies em fragmentos não perturbados, reduzindo interferências no processo natural de sucessão (FELFILI et al 2000) (Figura 19-2).

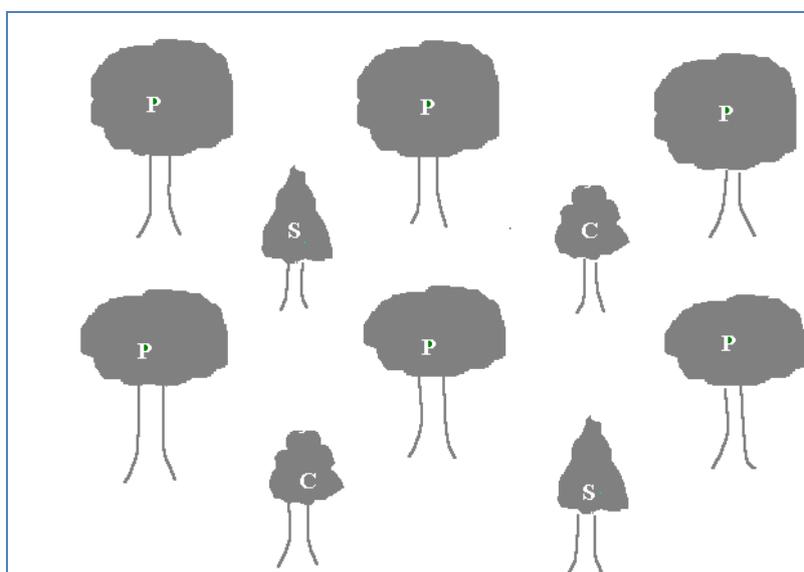


Figura 19-2. Modelo de espaçamento entre linhas e colunas juntamente com a recomendação de espécies de acordo com o grupo ecológico. P: Espécies Pioneiras; S: Espécies Secundárias; C: Espécies Clímax.

19.6.3.4. Coveamento e adubação

I. Coveamento

Para as covas destinadas às espécies arbóreas, são sugeridas as dimensões de 40 cm de profundidade por 40 cm de diâmetro no caso de áreas bem drenadas ou bastante degradadas e covas menores no caso de áreas úmidas ou pouco drenadas (FELFILI et al 2000).

II. Adubação

A necessidade de adubação deve ser observada no local. Se ainda existir matéria orgânica disponível, a adubação poderá ser desnecessária, pois as espécies sugeridas são adaptadas a essas condições. Do contrário, em casos de áreas altamente perturbadas, se recomenda adubação orgânica com adição de 30% de adubo de origem animal curtido ao solo retirado da cova (FELFILI et al., 2000). Na impossibilidade de adubação orgânica, uma adubação básica recomendada para a área é de 150 gramas de calcário dolomítico juntamente com 100 g de NPK (4-30-16) (FELFILI et al., 2007). Eventualmente, a realização de análise de solos para um receituário florestal pode aprimorar os resultados da adubação.

19.6.3.5. Plantio

Recomenda-se o cuidado no transporte, estocagem e plantio das mudas nos locais definitivos. A seleção das mudas no seu aspecto fitossanitário, nutricional e físico é importante para a maior eficiência das etapas de reconstituição. Mudas malformadas e defeituosas devem ser descartadas do plantio nos locais definitivos (FELFILLI et al., 2000).

O transporte das mudas até o local definitivo deve ser feito aos cuidados de exposição demasiada ao vento e ao calor. São recomendados o transporte e o plantio nos horários com temperaturas mais amenas além da irrigação diária destas em caso de não plantio nas áreas finais. No caso de mudas cultivadas em tubetes, os cuidados com a hidratação e a retirada destas dos recipientes devem ser priorizados.

Nas etapas de plantio devem ser tomados os cuidados necessários para a preservação da parte aérea e principalmente das raízes. O cuidado na retirada das embalagens plásticas e tubetes garantem maiores chances de estabelecimento das mudas em campo. Raízes tortas, apodrecidas e enoveladas devem ser podadas antes da inserção das mudas nas covas.

No plantio, as mudas devem ser acomodadas na cova e os espaços preenchidos com a terra oriunda destas, misturada aos adubos químicos e esterco. Deve-se ter o cuidado para o “afogamento” do colo das mudas em virtude do excesso de terra acima da linha do caule juntamente com a compactação demasiada da terra ao seu redor.

É recomendado o plantio no início do período chuvoso de forma a garantir condições mais favoráveis ao estabelecimento das mudas. É priorizado o plantio no período inicial da manhã e final da tarde com rega abundante após as atividades, se necessário.

Considerando a área de **24,48 ha destinada à reposição** e a densidade de plantio de 1.112 mudas/hectare serão necessárias 27.222 mudas. Será feito um contingenciamento de perdas de 10%, resultando em uma quantidade mínima de 29.944 mudas que devem ser produzidas.

19.6.3.6. Coroamento

Recomenda-se o coroamento das mudas em um raio médio de um metro ao redor das plantas com repetições sempre que necessárias em virtude da competição com espécies invasoras, gramíneas e outras. Este procedimento deve ser priorizado durante um período de até 2 anos de acordo com as condições observadas no local.

19.6.3.7. Tratos culturais

Alguns procedimentos e tratos culturais serão tomados após as etapas de plantio. O monitoramento constante da área contra incêndios florestais, formigas e pisoteio por animais de criação será conduzido até 2 anos após o plantio, dependendo dos aspectos de reconstituição da área.

Para as áreas reconstituídas recomenda-se também uma adubação de cobertura pós-plantio transcorridos cerca de um ano após o fim das atividades. Esta adubação pode variar em função da qualidade dos solos e do aspecto da área após este período. É indicada a adoção de uma adubação básica com NPK (20-5-20) a 50g por cova misturada ao substrato próximo à base da muda.

Em relação às formigas cortadeiras, é recomendado o monitoramento periódico das áreas reconstituídas com vistas à identificação e controle de eventuais formigueiros ressurgentes nas proximidades das áreas selecionadas. São recomendadas também medidas de controle de ervas e plantas invasoras nas áreas reconstituídas através de procedimentos de roçada e reabertura de coroamentos.

19.6.3.8. Replantio

O replantio visa à reposição de mudas nas covas onde não foi observado desenvolvimento das plantas anteriores. Este é recomendado em um período aproximado de 30 a 45 dias após o plantio inicial ou sempre que uma muda apresentar morte ou desenvolvimento precário.

19.6.3.9. Aceiramento

Em alguns casos é importante a demarcação de aceiros externos. A largura deve ser eficaz para proteção da área a ser reflorestada contra possíveis incêndios florestais, bem como para facilitar o acesso, tanto por ocasião da implantação, como na manutenção. Deve ser evitada a abertura de aceiros perpendiculares às curvas de nível, para evitar a instalação de processos erosivos. Nestes casos, os aceiros devem possuir inclinações e medidas de controle de quebra de velocidade da água pluvial.

19.7. Atividades de acompanhamento

As áreas destinadas à reconstituição devem ser isoladas através do cercamento de seus limites. Este procedimento visa à obstrução da entrada de animais de criação e pessoas não autorizadas, sendo

recomendado também o monitoramento contra incêndios florestais.

Os tratos culturais devem ser iniciados imediatamente após a implantação do reflorestamento, devendo ser repetidos a cada quatro meses, num total de três manutenções na primeira fase (primeiro ano). No segundo ano os tratos culturais devem ser repetidos a cada seis meses, totalizando duas manutenções. Essa proposta inicial pode ser alterada de acordo com o andamento do plantio, pois novas demandas de intervenções na(s) área(s) podem surgir.

O monitoramento das áreas em reflorestamento tem como objetivo o acompanhamento dos processos de recuperação das áreas plantadas, a partir da medição de parâmetros específicos. A interpretação dos resultados orientará a necessidade de alterações nas ações desenvolvidas, e o monitoramento será feito durante o período de manutenção das áreas, ou seja, por dois anos após o término do plantio.

Neste contexto, caberão aos responsáveis pela execução do Programa de Reposição Florestal apresentar documentações relativas aos resultados das ações realizadas, incluindo relatórios impressos, pareceres ou laudos das vistorias e registros fotográficos. Recomenda-se que sejam emitidos relatórios periódicos descrevendo as atividades desenvolvidas durante a execução do Programa.

O monitoramento das áreas de reflorestamento deve ser realizado pela equipe de Gestão Ambiental, que será responsável pelo acompanhamento da implantação de todas as ações relativas ao programa. Como premissa do desenvolvimento dos trabalhos de supervisão ambiental, tem-se a estrita observância às diretrizes estabelecidas neste Programa de Reposição Florestal.

As ações do monitoramento se apoiam essencialmente em inspeções visuais, cobrindo três momentos distintos apresentados pelo plantio, a “pega” das mudas e a adequação às condições ambientais locais.

- ✓ **Na fase de plantio**, além das recomendações explicitadas anteriormente devem ser observadas as condições fitossanitárias dos elementos vegetais implantados. Nesta fase, o acompanhamento será realizado simultaneamente com o plantio.
- ✓ **Na fase “pega” de mudas**, será verificado o crescimento radicular e foliar, a existência de mudas mortas ou em estado irreversível, a ocorrência de pragas, as práticas de manutenção e a reposição das perdas.
- ✓ **Para a verificação da adequação às condições ambientais locais**, será observada a colonização propiciada pelo reflorestamento e/ou enriquecimento implantado, evidenciando o total desenvolvimento do plantio florestal, estando apto a se desenvolver por conta própria.

19.7.1. Capacitação da Mão-de-obra

As atividades de reposição florestal envolvem procedimentos que demandam treinamento e capacitação da equipe envolvida. Estas atividades perfazem, muitas vezes, o trabalho com produtos químicos e ferramentas cortantes e contundentes. Outras atividades requerem o treinamento para utilização de máquinas e tratores.

A utilização de equipamentos de proteção individual – EPIs é um aspecto de suma importância no

desenvolvimento dos trabalhos florestais e deve ser repassado em todos os níveis das atividades de reposição florestal.

O referencial normativo para os trabalhos florestais em termos de saúde e segurança no trabalho estão descritos na norma MT-NR 31 (Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura) e MT-NR 12 (Segurança no Trabalho de Máquinas e Equipamentos) e devem ser seguidos por todos os envolvidos nas operações florestais. Adicionalmente, a norma MT-NR 06 dispõe sobre a utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI e a norma MT-NR 26 dispõe sobre a sinalização de segurança. Adicionalmente, tem-se a MT-NR 16 (atividades e operações perigosas) e a normatização para trabalhos em áreas abertas, como a MT-NR 21 (trabalhos a céu aberto).

19.8. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Reposição Florestal tem relação direta com outros relacionados às atividades voltadas à restauração e conservação ambiental. São eles:

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD: as ações de reposição florestal têm relação direta com os procedimentos descritos no PRAD no caso de intervenções em áreas degradadas. Essas áreas podem ser utilizadas para reposição florestal, em especial aquelas contidas em áreas de preservação permanentes e áreas sensíveis.

Programa de Resgate da Flora: a reposição florestal se dará através do replantio em áreas selecionadas proporcionais à área suprimida pelo empreendimento, de acordo com a Instrução Normativa MMA nº 06/2006. A produção direta pelo empreendedor ou o fomento a produção terceirizada de mudas para replantio pode encontrar suporte no Programa de Resgate da Flora, fornecendo germoplasma e otimizando a produção de mudas de essências florestais nativas de ocorrência local. As mudas que serão utilizadas neste Programa de Reposição Florestal serão produzidas no viveiro florestal do Herbário Amapaense – HAMAB a partir do germoplasma resgatado. Eventualmente, parte das mudas também pode ser adquirida em viveiros credenciados.

Programa de Supressão da Vegetação: a supressão e controle do rendimento lenhoso fornecerão o quantitativo (hectares) a ser repostado, pois considerando as premissas de cálculo da Instrução Normativa MMA nº 06/2006 o volume suprimido deve ser repostado considerando uma concessão de créditos de reposição de 200 m³/ha. O cálculo criterioso do volume florestal da supressão é essencial para o cálculo criterioso da área que será repostada.

19.9. Atendimento aos Requisitos Legais e Normativos

- Portaria MMA nº 443/2014: Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo a presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie em observância aos Arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014;

- Instrução Normativa MMA nº 03/2002: Define procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de desmatamento nos imóveis e propriedades rurais na Amazônia Legal;
- Instrução Normativa MMA nº 006/2006: Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA nº 006/2009: os empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação serão emitidos a Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria - Prima Florestal - AUMPF de acordo com os procedimentos descritos nesta Instrução Normativa;
- Instrução Normativa MMA nº 001/2010: Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, com as alterações estabelecidas na XV Conferência das Partes da referida Convenção, realizada entre 13 e 15 de março de 2010;
- Decreto Federal nº 5.975/2006: Altera dispositivos da Política Nacional do Meio Ambiente e considera as espécies *Bertholletia excelsa* (Castanheira) e *Hevea spp.* (Seringueira) não passíveis de exploração em âmbito federal;
- Decreto Federal nº 6.472/2008: Altera o art. 3º do Decreto nº 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia macrophylla* King (mogno);
- Lei Complementar do Amapá nº 005/1994: Institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá e dá outras providências;
- Decreto Estadual nº 3009/1998: Regulamenta o Título VII, da Lei Complementar nº 005, de 18 de agosto de 1994, que institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado e dá outras providências;
- Lei Complementar do Amapá nº 91/2015: Acrescenta dispositivos à Lei Complementar nº 005, de 18 de agosto de 1994, que instituiu o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá, e outras providências;
- Decreto Estadual nº 3325/2013: Regulamenta a exploração de florestas nativas e formações sucessoras de domínio público e privado, inclusive reserva florestal legal no Estado do Amapá e dá outras providências;
- Lei Federal nº 12.651/2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as

Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências.

19.10. Etapas de Execução

O Programa de Reposição Florestal será executado na fase de Licença de Instalação podendo se estender ao longo da operação do empreendimento. Na fase preliminar, o programa pode ser iniciado a partir das tratativas para definição de áreas potenciais para reposição. Como a área destinada ao reflorestamento se aproxima de 24 ha, será verificada a existência de áreas disponíveis para recebimento do replantio que atendam a este quantitativo.

Durante as fases de instalação e operação as etapas de replantio podem ser iniciadas. A duração deste programa é de 2 anos iniciado a partir das ações de reflorestamento *in loco*. Um fator que deve ser observado é a integração com o Programa de Resgate da Flora no que tange a produção de mudas florestais a partir do germoplasma resgatado. Isto porque, o tempo de produção das mudas pode influenciar sua disponibilidade para uso no reflorestamento. Estas ações devem ser coordenadas para que o momento de execução da reposição seja compatível com o desenvolvimento das mudas em viveiro. Sugere-se que as ações de plantio se iniciem no momento em que as mudas estejam prontas para plantio em campo.

19.11. Recursos Necessários

19.11.1. Recursos humanos

A reposição florestal deve ser conduzida por profissionais capacitados em todos os níveis de trabalho. O dimensionamento dos recursos humanos pode variar em função da área que será reposta e das suas características que determinam o nível de intervenções. O dimensionamento mínimo proposto abrange os seguintes profissionais:

- i. 1 (um) Engenheiro Florestal (coordenador geral do Programa);
- ii. 1 (um) Técnico Agrícola/Florestal (coordenação das atividades de campo);
- iii. 1 (um) Operador de Trator (caso as intervenções demandem a limpeza completa da área ou esta seja grande);
- iv. Ajudantes de campo (o número pode variar em função do tamanho da área a ser reposta).

19.11.2. Recursos materiais

Esta opção pode variar substancialmente em função da alternativa de reposição florestal escolhida. Para a realização de Plantios Florestais em área proporcional àquela suprimida, os recursos materiais são:

- i. Veículos e Máquinas
 - ✓ 1 (um) Veículo 4x4;

- ✓ Trator com implemento de gradeamento do solo (o numero pode variar em função da cobertura vegetal remanescente na área alvo do replantio);
 - ✓ Caminhão para transporte de mudas.
- ii. Infraestrutura
- ✓ Pátio de estocagem temporário para mudas florestais e insumos;
- iii. Equipamentos de Proteção Individual
- ✓ Capacetes;
 - ✓ Perneiras;
 - ✓ Botas impermeáveis com biqueira plástica ou metálica;
 - ✓ Luvas de raspa ou couro;
 - ✓ Facão;
 - ✓ Kit de primeiros socorros;
 - ✓ Coletes refletivos;
 - ✓ Óculos de proteção;
 - ✓ Lanternas;
- iv. Equipamentos técnicos
- ✓ Computador PC ou Notebook;
 - ✓ Receptor GPS;
 - ✓ Motosserras (o numero pode variar em função nível de intervenções para preparo das novas áreas de replantio);
 - ✓ Enxadas;
 - ✓ Foices;
 - ✓ Sulcadores (mecanizados ou manuais);
 - ✓ Bombas costais para aplicação de defensivos (caso necessário);

- ✓ Demais equipamentos de uso manual.

19.12. Instituições envolvidas

A responsabilidade pela implementação do Programa de Reposição Florestal é do empreendedor e demais instituições que viabilizem todas as atividades correlatas, a saber:

- Empreendedor (Responsável pela gestão, aporte financeiro e articulação institucional);
- Empresas terceirizadas para as atividades de plantio;
- Herbário Amapaense – HAMAB (recebimento do germoplasma, guarda do material herborizado e produção de mudas florestais);
- IBAMA (órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento);
- Órgãos municipais (caso o plantio dependa de autorização deles);
- Proprietários de terras particulares (caso o plantio dependa de autorização deles);
- Viveiros florestais credenciados (caso haja necessidade de compra adicional de mudas que o HAMAB não possa produzir);
- Consultoria Ambiental responsável pela elaboração do programa de reposição florestal;
- Órgãos ambientais estaduais e municipais.

19.13. Acompanhamento e Avaliação

A execução do Programa de Reposição Florestal será atestada por meio da apresentação de relatórios parciais e relatório final. O esquema de apresentação dos relatórios está discriminado abaixo.

- **Relatório Parcial 1:** seis meses após o início do programa. Atesta as seguintes atividades:
 - ✓ Aquisição de mudas no(s) viveiro(s) credenciado(s) através de contrato de compra (no caso da necessidade de compra em outro viveiro) ou termo de compromisso com o HAMAB;
 - ✓ Definição da(s) área(s)-alvo selecionadas para o reflorestamento;
- **Relatório Parcial 2:** 12 meses após o início do programa. Atesta as seguintes atividades:
 - ✓ Combate a formigas cortadeiras;
 - ✓ Coveamento e adubação;
 - ✓ Aceiramento;

- ✓ Plantio;
- ✓ Replântio;
- ✓ Estado de desenvolvimento geral do plantio, atestando:
 - Porcentagem de perdas de mudas plantadas;
 - Crescimento e desenvolvimento das mudas plantadas;
 - Estado fitossanitário das mudas plantadas;
 - Estado de conservação geral do plantio (presença ou ausência de distúrbios ambientais, como incêndios, pisoteio por animais, processos erosivos e desmates irregulares);
- **Relatório Parcial 3:** 18 meses após o início do programa. Atesta as seguintes atividades:
 - ✓ Combate a formigas cortadeiras;
 - ✓ Coveamento e adubação;
 - ✓ Aceiramento;
 - ✓ Replântio;
 - ✓ Estado de desenvolvimento geral do plantio, atestando:
 - Porcentagem de perdas de mudas plantadas;
 - Crescimento e desenvolvimento das mudas plantadas;
 - Estado fitossanitário das mudas plantadas;
 - Estado de conservação geral do plantio (presença ou ausência de distúrbios ambientais, como incêndios, pisoteio por animais, processos erosivos e desmates irregulares);
- **Relatório Parcial 4:** 24 meses após o início do programa. Atesta as seguintes atividades:
 - ✓ Combate a formigas cortadeiras;
 - ✓ Coveamento e adubação;
 - ✓ Aceiramento;
 - ✓ Replântio;
 - ✓ Estado de desenvolvimento geral do plantio, atestando:
 - Porcentagem de perdas de mudas plantadas;
 - Crescimento e desenvolvimento das mudas plantadas;
 - Estado fitossanitário das mudas plantadas;
 - Estado de conservação geral do plantio (presença ou ausência de distúrbios ambientais, como incêndios, pisoteio por animais, processos erosivos e desmates irregulares);

- **Relatório Final:** 36 meses após o início das atividades do programa. Atesta as seguintes atividades:
 - ✓ Número de mudas florestais nativas plantadas;
 - Percentual de mudas plenamente desenvolvidas em relação ao inicial plantado para aquelas áreas onde o plantio florestal se faça necessário, durante a vigência do Programa;
 - ✓ Número de espécies florestais nativas plantadas;
 - ✓ Estado de desenvolvimento final do plantio, atestando:
 - Porcentagem de perdas de mudas plantadas;
 - Crescimento e desenvolvimento das mudas plantadas;
 - Estado fitossanitário das mudas plantadas;
 - Estado de conservação geral do plantio (presença ou ausência de distúrbios ambientais, como incêndios, pisoteio por animais, processos erosivos e desmates irregulares);
 - Área reflorestada entregue, ao final da duração do programa, com desenvolvimento adequado e em condições de recuperação própria até os estágios florestais mais avançados.

19.14. Cronograma executivo

A reposição florestal terá três marcos temporais: (i) Atividades preliminares; (ii) Atividades de plantio; (iii) Atividades de acompanhamento da área. No primeiro caso, temos a definição da proposta de aquisição das mudas e definição das áreas-alvo do plantio. No segundo caso, as atividades seguem a revegetação de toda a área de reposição. No terceiro, os tratos culturais necessários ao pleno estabelecimento da vegetação devem ocorrer por um período de até três anos.

19.15. Equipe técnica responsável

A equipe técnica responsável pela elaboração do programa de reposição florestal está abaixo discriminada:

| Profissional | Formação | CREA | CTF | Empresa | Função no Programa |
|----------------|--|---------------|---------|----------------|--------------------|
| Luciano Emmert | Eng. Florestal. Msc. Ciências Florestais | 14200/D-DF | 2471069 | Ambientare | Elaboração |
| Thiago Souza | Eng. Florestal | 2011129181-RJ | 5507769 | Ecology Brasil | Revisão |
| Hiram Baylão | Eng. Florestal | 2008119693-RJ | 3296987 | Ecology Brasil | Revisão |

19.16. Referências bibliográficas

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Editora Aprenda Fácil. Viçosa - MG, 2001.

ULHÔA, M. A.; **ABC da Formiga Cortadeira**. Cartilha da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

FELFILI, J. M., RIBEIRO, J. F., FAGG, C. W., & MACHADO, J. W. B. (2000). **Recuperação de matas de galeria**. Embrapa Cerrados.

FELFILI, J. M., REZENDE, A. V., SILVA JÚNIOR, M. C., SILVA, P. E. N., WALTER, B. M. T., ENCINAS, J. I., ... & SILVA JÚNIOR, M. C. (2007). **Fitossociologia da vegetação arbórea. Biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros** (JM Felfili, AV Rezende & MC Silva Jr., org.). Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, DF, 47-110.

CPT - Centro de Pesquisas Tecnológicas (2013). **Curso de Controle de Formigas Cortadeiras**. Viçosa-MG. Disponível em: <http://www.cpt.com.br/cursos-agricultura/controle-de-formigas-cortadeiras>. Acesso em 18/04/2016.