



# **PCH Salto Cafesoca**

## Relatório Ambiental Simplificado - RAS

Março 2017

## ÍNDICE

1 - Apresentação .....	1/3
------------------------	-----



## 1 - APRESENTAÇÃO

Este documento visa apresentar, de forma consolidada, as informações atualizadas do projeto da Pequena Central Hidroelétrica (PCH) Salto Cafesoca, bem como da região socioambiental na qual o empreendimento está inserido (Processo IBAMA nº 02001.000534/2014-65).

Mesmo que o histórico do processo supracitado tenha sido apresentado em diversos documentos anteriormente, entende-se que como um dos objetivos do presente documento é a compilação das informações, faz-se necessário a contextualização dos principais marcos do licenciamento do referido empreendimento.

O processo do empreendimento em pauta foi inicialmente aberto em 1998 (processo nº 02004.000319/98-81), sendo emitida a Licença Prévia nº 088/2001, em 30 de julho de 2001. Em 24 de maio de 2005, o IBAMA emitiu a Licença de Instalação nº306/2005, sendo a mesma renovada em 14 de janeiro de 2009 e pela segunda vez em 20 de maio de 2011.

Considerando o que dispõe o inciso II do artigo 18 da Resolução Conama nº 237 de 1997, a validade da LI não pode ser superior a 6 anos, a Advocacia Geral da União foi acionada pelo IBAMA e, em 21/11/2013, por meio de Parecer Técnico (Parecer nº 155/2013 - CONEP/PFE/IBAMA/SEDE/PGF/AGU) manifestou-se pela seguinte conclusão relativa a renovação da LI “(...) *solução não há senão a realização de novo licenciamento, com a emissão de novas licenças prévia e de instalação, sem prejuízo, todavia, do aproveitamento das informações e estudos realizados, desde que, por óbvio, ainda correspondam à realidade do meio ambiente no local atingido*”. O documento jurídico conclui que “(...) *Tendo em vista que a Licença Prévia, exarada há mais de 12 (doze anos), também não mais se encontra vigente, não sendo possível revalidá-la, tendo em vista que também extrapolado o prazo máximo de concessão previsto na mesma norma do CONAMA, entende-se necessário, caso de interesse do empreendedor, dar início a novo processo licenciatório, com as devidas atualizações dos estudos, manifestações e análises que o compõem*”.

Acatando este entendimento, a Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA informou ao empreendedor sobre o encerramento e arquivamento do processo nº 02004.000319/98-81 e na possibilidade de abertura de um novo processo, “*oportunidade em que deverão ser aproveitados os resultados dos estudos ambientais realizados com base em Termo de Referência próprio*”.

A Sociedade Amapaense de Produção de Energia Elétrica LTDA - SAPEEL, detentora do empreendimento, requereu a abertura de um novo processo de licenciamento (processo nº 02001.000534/2014-65), no qual se solicita o aproveitamento dos estudos ambientais já apresentados. Em 15/04/2014, o IBAMA emitiu um Termo de Referência - TR para o empreendimento (OF. 02001.003524/2014-81 DILIC), com o objetivo de adequar os estudos às novas metodologias desenvolvidas no âmbito do órgão. O empreendedor contestou a realização de novos estudos (protocolo número 02001.007772/2014-00), comprometendo-se quanto a suficiência das informações do projeto técnico e dos estudos ambientais, assim como suas complementações, previamente protocolados para análise do IBAMA.

Em continuidade ao processo administrativo, o IBAMA avaliou a suficiência dos estudos ambientais já realizados (Parecer Técnico nº 001708/2014 COHID/IBAMA - 02/05/2014), assim como elaborou um levantamento do histórico do processo, e concluiu que existiam lacunas no diagnóstico para avaliar a viabilidade socioambiental do projeto. No mesmo Parecer, a equipe técnica do IBAMA elencou os pontos que ainda careciam de esclarecimentos, bem como solicitou uma nova Reunião Pública, considerando as adequações solicitadas.

Em 30 de setembro de 2014 foi realizado o Leilão nº 001/2014, executado pela Companhia de Eletricidade do Amapá - CEA, por delegação da ANEEL. O Consorcio Oiapoque Energia, composto pelas empresas Voltalia Energia do Brasil Ltda., Voltalia S.A, Sociedade Amapaense de Produção de Energia Elétrica Ltda. e Aggreko Energia Locação de Geradores Ltda, sagrou-se vencedor do certame e então passou a ser detentor da autorização referente à Central Hidroelétrica Salto Cafesoca outorgada por meio da Resolução nº 11, de 16 de janeiro de 2001.

Em 3 de março de 2015 a ANEEL emitiu a Resolução Autorizativa nº 5.070 que alterou o cronograma de implantação da PCH Salto Cafesoca em face do resultado do Leilão nº 001/2014.

Em 17 de abril de 2015 foi realizada reunião entre representantes da Voltalia Energia do Brasil e IBAMA para discussão do processo de licenciamento do empreendimento. Na ocasião, o Ibama além de discutir o processo de licenciamento, ressaltou a necessidade de realização de reunião pública e vistoria após conclusão dos estudos de componente indígena. Por fim, o Ibama informou que, sendo favorável a manifestação da Funai, seria emitido um Parecer contemplando as análises já feitas pelo Ibama e as contribuições da Funai, para emissão da LP.

Em 25 de agosto de 2015 o IBAMA emitiu o OF 02001.009468/2015-70 COHID/IBAMA, com base no Despacho 015523/2014 CGENE/IBAMA (10/06/2014), solicitando esclarecimentos sobre alguns

pontos antes da emissão da LP, além de uma reunião entre IBAMA, empreendedor e empresa consultora para discussão de plano de trabalho para atendimento aos pedidos de complementação solicitados no referido parecer.

Conforme mencionado, em 23 de setembro de 2015 foi realizada reunião técnica entre empreendedor (Votalia), empresa de consultoria responsável (Ecology Brasil) e Órgão Licenciador (IBAMA). Nesta reunião foram definidas quais as condicionantes deveriam ser entregues antes emissão da Licença Prévia e quais poderiam ser apresentadas após a emissão da LP.

Em 09 de outubro de 2015 o IBAMA emitiu o OF 02001.011412/2015-85 CGENE/IBAMA no qual informa sobre a inclusão da Linha de Transmissão destinada a escoar a energia gerada do empreendimento no processo de licenciamento do empreendimento, em conformidade ao acordado na reunião supracitada, e solicita informações sobre o projeto técnico e estruturas a ela associadas.

Em 20 de maio de 2016 a SAPEEL protocolou a correspondência Of. nº 53/2016/PCH - VdB na qual apresenta o Relatório de Atendimento às Condicionantes do Parecer Técnico nº 001708/2014 COHID/IBAMA e ATA de Reunião IBAMA - 23-09-2015.

Em setembro de 2016 foi realizada vistoria e emitido o Parecer 02001.003751/2016-79 COHID/IBAMA.

Em 21 de outubro de 2015 o IBAMA emitiu o Parecer Técnico 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA no qual conclui, embasado na análise apresentada ao longo do referido Parecer, bem como do Parecer da vistoria realizada em setembro de 2016, pela necessidade de complementação aos estudos ambientais já apresentados para a análise da viabilidade da PCH Salto Cafesoca.

Sendo assim, o presente Relatório Ambiental Simplificado visa apresentar de forma definitiva as informações apresentadas ao IBAMA ao longo do processo do referido empreendimento, bem como apresenta as complementações elencadas no Parecer Técnico 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA.

## ÍNDICE

2 - Caracterização do Empreendedor .....	1/1
--	-----

## ANEXOS

Anexo 2-1 CTF Oiapoque Energia S.A.

## Legendas

Quadro 2-1 - Dados do Empreendedor .....	1/1
Quadro 2-2 - Dados dos Representantes Legais do Empreendimento .....	1/1
Quadro 2-3 - Dados da Pessoa de Contato .....	1/1

## 2 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDEDOR

A Oiapoque Energia S.A é uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) constituído a partir do Consórcio formado pelas empresas Votalia Energia do Brasil LTDA (95%), Votalia S.A. (4,98%), Sociedade Amapaense de Produção de Energia Elétrica Ltda. (0,01%) e Agrgreko Energia Locação de Geradores Ltda (0,01%). A seguir são apresentadas as informações referentes à Identificação do Empreendedor, onde o **Quadro 2-1** apresenta os dados do empreendedor, o **Quadro 2-2** apresenta as informações sobre os representantes legais e o **Quadro 2-3** apresenta as informações referentes à pessoa de contato. O **Anexo 2-1** apresenta o comprovante atualizado do Cadastro Técnico Federal da Oiapoque Energia S.A..

**Quadro 2-1 - Dados do Empreendedor**

Razão Social	Oipaque Energia S.A.
Número do CNPJ	21.504.686/001-28
Endereço para Correspondência	BR 156, N° 58, CEP: 60.980-000, Bairro: Russo, Cidade: Oiapoque, Estado: Amapá
Telefone	(21) 2221-7190

**Quadro 2-2 - Dados dos Representantes Legais do Empreendimento**

Nome Completo	Robert David Klein
Cargo	Diretor
Nome Completo	Nicolas Thouverez
Cargo	Diretor
Endereço	Rua Bambina nº 135, CEP 22251-050, Botafogo - Rio de Janeiro/RJ

**Quadro 2-3 - Dados da Pessoa de Contato**

Nome Completo	Daniel Lara Seabra
Cargo	Gerente de Meio Ambiente
Endereço	Rua Bambina nº 135, CEP 22251-050, Botafogo - Rio de Janeiro/RJ
Telefone	(21) 22271-7190 R.245
E-mail	d.seabra@votalia.com

**Anexo 2-1 - CTF Oiapoque Energia S.A.**



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
6392085	07/03/2017	07/03/2017	07/06/2017

**Dados básicos:**

CNPJ : 21.504.686/0001-28  
Razão Social : OIAPOQUE ENERGIA S.A.  
Nome fantasia : OIAPOQUE ENERGIA S.A.  
Data de abertura : 01/12/2014

**Endereço:**

logradouro: BR 156  
N.º: 58  
Bairro: RUSSO  
CEP: 68909-094  
Complemento:  
Município: OIAPOQUE  
UF: AP

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras  
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
17-10	geração de energia hidrelétrica
17-1	produção de energia termoelétrica;.

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

<b>Chave de autenticação</b>	PMYNY7ZNC4EI6ZBV
------------------------------	------------------



## ÍNDICE

3 - Identificação da Consultoria Ambiental .....	1/2
--	-----

## ANEXOS

Anexo 3-1 CTF Ecology Brasil

Anexo 3-2 CTF Representantes Ecology Brasil

Anexo 3-3 ART Ecology Brasil

## Legendas

Quadro 3-1 - Dados da empresa responsável pela elaboração do RAS PCH Salto Cafesoca .....	1/2
Quadro 3-2 - Dados dos representantes legais da Ecology Brasil .....	2/2
Quadro 3-3 - Dados da pessoa de contato.....	2/2

### 3 - IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA AMBIENTAL

A Ecology and Environmental do Brasil é uma empresa de consultoria ambiental que desde 2004 trabalha com empresas do setor privado e público para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do desempenho ambiental de projetos de infraestrutura em todo o país. A Ecology and Environmental do Brasil é filial da Ecology and Environmental Inc. nos Estados Unidos, empresa fundada em 1975 no país norte-americano.

A Ecology and Environmental do Brasil possui experiência na elaboração de estudos ambientais e execução de programas ambientais em empreendimentos diversos como: UHE's, PCH's Linhas de Transmissão, Parques solar e eólico, Rodovias, Portos, Ferrovias, Fábricas de montagem, entre outros. Cabe informar que a Ecology Brasil foi a empresa responsável pelo Relatório de Atendimento às Condicionantes do Parecer Técnico nº 001708/2014 COHID/IBAMA e ATA de Reunião IBAMA - 23-09-2015.

A seguir são apresentadas as informações referentes à caracterização da empresa responsável pelo presente Relatório. O **Quadro 3-1** apresenta os dados da empresa, o **Quadro 3-2** apresenta as informações sobre os representantes legais e o **Quadro 3-3** apresenta as informações referentes à pessoa de contato.

**Quadro 3-1 - Dados da empresa responsável pela elaboração do RAS PCH Salto Cafesoca**

<b>Razão Social</b>	Ecology and Environment do Brasil Ltda.
<b>Número do CNPJ</b>	01.766.605/0001-50
<b>Cadastro Técnico Federal (CTF)</b>	23917
<b>Endereço Completo</b>	Avenida Presidente Wilson, 231, 16º andar 20030-021 Centro - Rio de Janeiro-RJ
<b>Telefone</b>	(21) 2108-8700
<b>E-mail</b>	ivan.telles@ecologybrasil.com.br

O **Anexo 3-1** apresenta o comprovante atualizado do Certificado Técnico Federal - CTF da Ecology and Environment do Brasil Ltda.

**Quadro 3-2 - Dados dos representantes legais da Ecology Brasil**

<b>Nome Completo</b>	Paulo Mário Correia de Araújo
<b>Cargo</b>	Presidente
<b>Cadastro Técnico Federal (CTF)</b>	5490681
<b>Endereço</b>	Avenida Presidente Wilson, 231, 16º andar 20030-021 Centro - Rio de Janeiro-RJ
<b>Telefone</b>	(21) 2108-8700
<b>e-mail</b>	paulo.mario@ecologybrasil.com.br
<b>Nome Completo</b>	Ivan Soares Telles de Sousa
<b>Cargo</b>	Vice-Presidente
<b>Cadastro Técnico Federal (CTF)</b>	288856
<b>Endereço</b>	Avenida Presidente Wilson, 231, 16º andar 20030-021 Centro - Rio de Janeiro-RJ
<b>Telefone</b>	(21) 2108-8700
<b>e-mail</b>	ivan.telles@ecologybrasil.com.br

**Quadro 3-3 - Dados da pessoa de contato**

<b>Nome Completo</b>	Arlei Mazurec
<b>Cargo</b>	Gerente de Projetos
<b>Cadastro Técnico Federal (CTF)</b>	
<b>Endereço</b>	Avenida Presidente Wilson, 231, 16º andar 20030-021 Centro - Rio de Janeiro-RJ
<b>Telefone</b>	
<b>e-mail</b>	arlei@ecologybrasil.com.br

O Anexo 3-2 apresenta o comprovante atualizado do Certificado Técnico Federal - CTF dos representantes legais da Ecology Brasil e do Coordenador Técnico do estudo. O Anexo 3-3 apresenta a ART Ecology Brasil, para este projeto.



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
23917	05/01/2017	05/01/2017	05/04/2017

**Dados básicos:**

CNPJ : 01.766.605/0001-50  
Razão Social : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA  
Nome fantasia : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA  
Data de abertura : 27/02/1997

**Endereço:**

logradouro: AVENIDA PRESIDENTE WILSON  
N.º: 231 Complemento: 16º ANDAR - SL 1601  
Bairro: CENTRO Município: RIO DE JANEIRO  
CEP: 20030-905 UF: RJ

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA**

<b>Código</b>	<b>Atividade</b>
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

<b>Chave de autenticação</b>	QJRKYICQ2U4TGZMW
------------------------------	------------------

**Anexo 3-2 - CTF Representantes Ecology Brasil**



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
288856	29/03/2017	29/03/2017	29/06/2017

**Dados básicos:**

CPF: 088.854.003-53

Nome: IVAN SOARES TELLES DE SOUSA

**Endereço:**

logradouro: RUA DA ASSEMBLÉIA

N.º: 100

Complemento: 6 ANDAR

Bairro: CENTRO

Município: RIO DE JANEIRO

CEP: 20011-904

UF: RJ

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA**

<b>Código CBO</b>	<b>Ocupação</b>	<b>Área de Atividade</b>
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Prestar assistência e consultoria técnicas e extensão rural

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

<b>Chave de autenticação</b>	9DZT6E6LCTKVIA2L
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
288727	29/03/2017	29/03/2017	29/06/2017
<b>Dados básicos:</b>			
CPF: 885.440.957-04			
Nome: PAULO MÁRIO CORREIA DE ARAUJO			
<b>Endereço:</b>			
logradouro: RUA EURICO CRUZ			
N.º: 39		Complemento: 404	
Bairro: JARDIM BOTÂNICO		Município: RIO DE JANEIRO	
CEP: 22461-200		UF: RJ	
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA</b>			
<b>Código CBO</b>	<b>Ocupação</b>	<b>Área de Atividade</b>	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
<b>Chave de autenticação</b>		XBAKING87XERNS6B	



**Anexo 3-3 - ART Ecology Brasil**



CREA-RJ

## Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio de Janeiro

Rua Buenos Aires, 40 Centro-Rio de Janeiro RJ CEP: 20070-020 - Tel:(21)2179-2000 - Fax:(21)2179-2283 - TELECREA:(21)2179-2007 - http://www.crea-rj.org.br

**ART**

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

**Nº OL00580951**

2ª Via - CONTRATANTE

Natureza: <b>OBRA E SERVIÇO</b>		Fato Gerador: <b>NAO INFORMADO</b> Nº -		Tipo: <b>NORMAL</b> Nº da ART principal: -	
Nº do registro do profissional: <b>1987108390</b>		Nome do profissional: <b>IVAN SOARES TELLES DE SOUSA</b>			
Há Prof Co-Responsável? <b>Não</b>		Há Profissional de Empresa Vinculada? <b>Não</b>		Código Entidade de Classe -	
Nº do registro da empresa: <b>2004200790</b>		Nome da Empresa <b>ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA</b>			
Nome do Contratante: (LEIGOPJ) <b>OIAPOQUE ENERGIA S.A.</b>					CIC/CNPJ <b>21504686000128</b>
Endereço <b>RODOVIA BR 156</b>				Nº <b>58</b>	Complemento -
Bairro: <b>RUSSO</b>		Município: <b>OIAPOQUE</b>		UF: <b>AP</b>	CEP: <b>68980000</b>
Nº do Contrato: <b>CC-3049</b>	Ramo: <b>5101</b>	Ativ. Técnicas Res.: <b>24</b>	Especif. da Ativ : <b>73</b>	Complemento. da Ativ.: <b>175</b>	
Quantificação <b>1.00 - un</b>	Nº Pavtº -	Data início <b>30/01/2017</b>	Prazo do Contrato <b>3 mes(es)</b>	NºH.H.J.T. -	Valor cont./Honorários <b>R\$ 145,503.41</b>
Salário -					
Descrição/Informações Complementares <b>ELABORAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DO RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA PCH SALTO CAFESOCA EM ATENDIMENTO AOS PARECERES TÉCNICOS 02001.003963/2016-56 E 021001.004146/20</b>					
<b>1615 COHID/IBAMA.</b>					
Endereço <b>AVENIDA PRESIDENTE WILSON</b>					Nº <b>231</b>
Bairro: <b>CENTRO</b>					Complemento <b>SL. 1.601</b>
Município: <b>RIO DE JANEIRO</b>			UF: <b>RJ</b>	CEP: <b>20030905</b>	
( ) Declaro o cumprimento das normas da ABNT referentes à Acessibilidade em atendimento ao parágrafo 1º do artigo nº 11 do Decreto nº 5.296/2004.					
ASS Data <b>29/03/17</b>	Profissional Contratado <b>Ivan Soares Telles de Sousa</b> <b>CREA-MA - 3593-D</b>		Contratante <b>Nicolas J. Houvrez</b> <b>Diretor</b> <b>CPF: 233.971.118-54</b>		

OS DADOS DECLARADOS NESTE FORMULÁRIO SÃO DE TOTAL RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL, AUTOR DA ART

A autenticidade desta ART deverá ser confirmada no site do CREA-RJ no endereço www.crea-rj.org.br



CREA-RJ

## Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio de Janeiro

Rua Buenos Aires, 40 Centro-Rio de Janeiro RJ CEP: 20070-020 - Tel:(21)2179-2000 - Fax:(21)2179-2283 - TELECREA:(21)2179-2007 - http://www.crea-rj.org.br

Autenticação Mecânica

## ÍNDICE

<b>4 - Caracterização do Empreendimento .....</b>	<b>1/10</b>
<b>4.1 - Descrição do Empreendimento .....</b>	<b>5/10</b>
<b>4.2 - Rede de Média Tensão 34,5 kV .....</b>	<b>6/10</b>
4.2.1 - Faixa de Servidão .....	6/10
4.2.2 - Detalhe das Valas .....	6/10
4.2.3 - Pontos de Travessia e Técnicas para Fixação da RMT .....	7/10
4.2.4 - Equipamentos Principais .....	8/10
4.2.5 - Transformador de Serviços Auxiliares .....	8/10
4.2.6 - Subestação Elevadora .....	9/10
4.2.7 - Transformador Elevador .....	10/10

## ANEXOS

Anexo 4-1 Mapa de Localização - 3049-00-RAS-MP-1001

Anexo 4-2 Memorial Descritivo PCH Salto Cafesoca

Anexo 4-3 Memorial Descritivo LMT

## Legendas

Quadro 4-1 - Características dos Geradores. ....	5/10
Figura 4-1 - Suporte para fixação de cabos. ....	8/10
Quadro 4-2 - Características do Transformados de SA. ....	9/10
Quadro 4-3 - Características do Transformador Elevador .....	10/10

## 4 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A hidreletricidade tem sido a principal fonte de geração do sistema elétrico brasileiro por várias décadas, tanto pela sua competitividade econômica quanto pela abundância deste recurso energético a nível nacional. A construção de usinas hidrelétricas com reservatórios de acumulação, interligações regionais e parque gerador termelétrico em regime operativo complementar foram as soluções até então aqui adotadas para mitigar a incerteza e a sazonalidade hidrológica, assim como para explorar, com ganhos sinérgicos significativos, as diferenças dos regimes de chuvas das inúmeras bacias hidrográficas brasileiras (EPE, 2016).

A bacia amazônica forma o maior e mais complexo sistema de água doce do mundo, com aproximadamente 6.000.000 km<sup>2</sup> de área de drenagem (DNAEE, 1992). O clima tropical chuvoso, com temperatura média variando de 26° à 30°, e uma alta taxa de precipitação (2.500 mm/ano), contribui para a existência de uma extensa rede de igarapés e pequenos rios. A umidade relativa do ar é extremamente elevada, situando-se a média anual acima de 80%.

Um dos principais fatores condicionantes do funcionamento dos ecossistemas aquáticos na região Amazônica é a distribuição heterogênea das chuvas que determina uma estação seca e uma estação chuvosa bem definidas como também, a subida e descida anual das águas. Além deste, outro importante fator climático com significativas consequências ecológicas na região é o fenômeno da “friagem”, causado por massas de ar frio provenientes da região Antártida, que provocam uma diminuição brusca da temperatura, podendo atingir até 14° em julho, época de seca.

De modo geral, a construção de complexos energéticos, provoca diversas transformações no meio aquático, podendo-se destacar, à montante, tendência à eutrofização artificial, alterações na dinâmica da concentração do oxigênio dissolvido e distribuição de nutrientes, estabelecimento de um novo gradiente físico-químico, crescimento excessivo de plantas aquáticas e proliferação de insetos, entre outras. Na região Amazônica, os principais impactos negativos à jusante relacionam-se às alterações do ciclo hidrológico que influenciam as condições limnológicas das áreas inundáveis (Figueiredo *et al.*, 1990).

### Pequenas centrais hidrelétricas - PCH

Basicamente, o que define a classificação de um aproveitamento hidrelétrico como PCH é sua potência instalada e o tamanho de seu reservatório. Por meio da Lei nº 13.097 de 19 de janeiro



de 2015, ficou estabelecido que os aproveitamentos com características de PCH são aqueles que têm potência superior a 3 MW e igual ou inferior a 30 MW, destinados à produção independente, autoprodução ou produção independente autônoma, com área do reservatório inferior a 3,0 km<sup>2</sup>.

Teoricamente, por apresentarem menor porte e área alagada inferior à de UHEs, a maioria dos impactos socioambientais referentes a esse tipo de empreendimentos é, também, relativamente de menor magnitude. Embora apresentem impactos socioambientais no geral menos expressivos, para a implantação de uma PCH é necessária análise das interferências socioambientais e das propostas de medidas de mitigação e compensação dos impactos.

Em contrapartida, a construção de PCHs representa importante oportunidade de empregos e renda para as populações das regiões onde estão inseridas, especialmente por priorizarem a contratação de mão de obra local.

Segundo o Plano Decenal de Energia (2015), a expansão de PCHs prevista no próximo decênio está planejada para ocorrer principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país, próximo às áreas mais densamente ocupadas e dos principais centros de carga. Adicionalmente, é prevista a implantação na região mais central do Brasil, ocupada por grandes áreas de agropecuária, já bem alteradas. Em relação ao bioma amazônico, o avanço das PCHs deve-se atentar para a proximidade com áreas legalmente protegidas e para a relevância socioambiental da região (EPE 2015).

### **Usinas a fio d'água**

O potencial inventariado brasileiro localizado na Amazônia possui cerca de metade de sua extensão coberta por áreas protegidas. São rios de planície, com vazões elevadas e padrão fortemente sazonal. Para minimizar impactos socioambientais, tem sido adotada como solução a construção de projetos de usinas hidrelétricas a fio d'água. (EPE, 2016).

### **CNPE e PDE's**

No setor energético, compete ao Conselho Nacional de Política Energética - CNPE o estabelecimento de políticas e diretrizes, visando ao desenvolvimento nacional sustentado. O Estado Brasileiro exerce, na forma da lei, as funções de planejamento, o qual é determinante para o setor público e indicativo para o setor privado.

Os Planos Decenais de Expansão de Energia - PDE's elaborados no setor elétrico constituem um dos principais instrumentos de planejamento da expansão eletroenergética do país. A partir de 2007 estes Planos ampliaram a abrangência dos seus estudos, incorporando uma visão integrada da expansão da demanda e da oferta de diversos energéticos, além da energia elétrica.

Atualmente, o desenvolvimento do potencial hidrelétrico de uma bacia hidrográfica brasileira requer uma série de estudos, os quais são realizados em cinco etapas (MME, 2007): (i) estimativa do potencial hidrelétrico; (ii) inventário hidrelétrico; (iii) estudo de viabilidade; (iv) projeto básico e; (v) projeto executivo.

Na primeira etapa, a estimativa do potencial hidrelétrico de uma bacia hidrográfica é feita com base em dados disponíveis, sem levantamentos detalhados e investigações *in situ*. Trata-se de uma análise preliminar das características da bacia hidrográfica, incluindo os aspectos topográficos, hidrológicos, geológicos e ambientais, para avaliar seu potencial e estimar os custos de seu aproveitamento. Os resultados dessa etapa apresentam grandes incertezas e são, portanto, indicativos.

Na etapa seguinte, do inventário hidrelétrico, faz-se a concepção e análise de diversas alternativas de divisão de quedas para uma bacia hidrográfica. As alternativas são formuladas buscando o pleno aproveitamento do potencial hidrelétrico da bacia, a partir de combinações de diferentes projetos hidrelétricos, variando a seleção de eixos de barramento e níveis dos reservatórios. As alternativas formuladas são objeto de levantamentos de campo e estudos de pré-dimensionamento, sendo então comparadas segundo critérios econômicos, energéticos e socioambientais. Ao final, seleciona-se aquela que apresenta melhor equilíbrio entre os custos de implantação, benefícios energéticos e impactos socioambientais.

Em paralelo é realizada a Avaliação Ambiental Integrada - AAI, na qual são analisados os efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos associados ao conjunto de aproveitamentos da alternativa selecionada na bacia hidrográfica e estabelecidas diretrizes e recomendações que poderão subsidiar os processos de licenciamento ambiental de seus aproveitamentos.

Após a aprovação do inventário hidrelétrico, cada aproveitamento, individualmente, a depender de sua atratividade, será objeto de estudos de viabilidade, visando um maior detalhamento e otimização do projeto, bem como seus custos. Juntamente com os estudos de viabilidade, desenvolve-se o estudo de impacto ambiental, que irá fundamentar o processo de obtenção da licença ambiental prévia e detalhar os planos, programas e medidas de caráter socioambiental.

Concluída essa etapa e após aprovação da ANEEL, os projetos podem ser submetidos aos leilões de energia elétrica, onde a concessão do empreendimento será disputada visando a comercialização dessa energia.

Após o processo de outorga de concessão, elabora-se o Projeto Básico do aproveitamento hidrelétrico, detalhando-se suas características técnicas e programas socioambientais e cumprindo as condicionantes necessárias à obtenção da licença de instalação.

Finalmente, como última etapa para implantação de um aproveitamento hidrelétrico, desenvolve-se o Projeto Executivo, que consiste no detalhamento das obras civis e dos equipamentos eletromecânicos, assim como a definição de medidas necessárias à implantação do reservatório.

Concluída a etapa de implantação do empreendimento, a licença de operação (LO) deve ser solicitada antes do mesmo entrar em operação, pois é a que autoriza o início do funcionamento da usina. Sua concessão está condicionada à vistoria a fim de verificar se todas as exigências e detalhes técnicos descritos no projeto aprovado foram desenvolvidos e atendidos ao longo de sua instalação e se estão de acordo com o previsto nas LP e LI. (EPE, 2016)

## O empreendimento

A nível regional, o Empreendimento está localizado no Município de Oiapoque, ao Norte do Estado do Amapá, limitado pelo rio Oiapoque ao seu Ocidente, estendendo-se até a localidade de Salto Maripá que é interligada a Clevelândia do Norte através de uma estrada não pavimentada. Um caminho (vereda) liga Clevelândia do Norte ao pé do Salto Cafesoca. O **Mapa de Localização - 3049-00-RAS-MP-1001** está apresentado no **Anexo 4-1**

Esta posição geográfica é um elemento determinante, ademais pela excelente qualidade do local onde ocorre uma sucessão de cachoeiras à montante, uma das razões de interesse econômico para se desenvolver uma indústria de produção de energia elétrica.

A nível local, a Central Hidrelétrica, objeto deste estudo, está situada à margem direita do rio Oiapoque, limitando-se à margem brasileira do rio. O local de implantação da usina é prevista na reentrância do rio, à jusante da cachoeira, depois do Salto Cafesoca. A tomada d'água ficará localizada no sentido da montante das cachoeiras sucessivas, ao nível do Salto Maripá. A restituição será situada entre o rio e a desembocadura indicada "Degrad Brésilien". A distância em linha reta entre a tomada d'água e a restituição é de 800 m.



## 4.1 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Salto Cafesoca é uma pequena central hidrelétrica que aproveita o desnível do rio Oiapoque, possuindo uma potência total instalada de 7,50 MW em uma casa de força abrigada, contando com 3 turbinas do tipo OPEN PIT, com energia média de 5,05 MW médios e encontra-se totalmente situada no lado brasileiro da divisão territorial do rio Oiapoque. O arranjo proposto contará com um canal de adução, uma tomada d'água ligada diretamente à casa de força e um canal de fuga redirecionando o fluxo para o rio Oiapoque (ver desenho de arranjo geral).

O arranjo da PCH Salto Cafesoca não apresenta vertedouro ou barramento haja vista que a PCH só aproveita parte da vazão natural do rio (em torno de 30%) e mantém com o arranjo proposto o rio em seu curso normal.

O coroamento do conjunto tomada de água e casa de força está na El. 12,75 m e o desvio do rio está dimensionado para ser realizado em duas etapas estando localizado na margem direita, margem brasileira.

O nível médio normal do reservatório foi definido na El. 6,87 m, devido não existir Barramento este nível foi obtido da média dos níveis de toda série hidrológica. O nível de jusante na EL. 2,10 m proporcionando, uma queda bruta total de 4,77 m.

O planejamento construtivo do empreendimento prevê um prazo total de implantação de 22 meses da PCH Cafesoca, com um orçamento total previsto para a sua implantação de R\$ 66.670.000,00 com JDC e sem a interligação ao Sistema em Oiapoque.

A PCH possuirá três Geradores Síncronos, trifásicos, em corrente alternada, ligados em estrela, com três terminais de neutro e três de fase, de eixo vertical, para instalação abrigada, sendo acoplados diretamente às turbinas hidráulicas tipo Open Pit.

Quadro 4-1 - Características dos Geradores.

Quantidade	3
Potência Nominal	3,125 MVA
Rendimento Nominal	96,0%
Rendimento Máximo	96,8%
Tipo	Eixo Vertical
Fator de Potência	0,80
Tensão Nominal	6,9 kV
Frequência Nominal	60 Hz
Rotação Nominal	600 rpm
Classe de Insolação	F
GD <sup>2</sup> (tm <sup>2</sup> )	5.000 kgf.m <sup>2</sup>
Constante de Inércia H (Mws/MVA)	0,789
Reatância Subtransitória de eixo direto não saturado X'd (pu)	0,26

A PCH Salto Cafesoca considera a implantação de três (03) turbinas hidráulicas do tipo Open Pit, com caixa semi-espiral em concreto. Cada qual com uma potência nominal de 2.836 kW, trabalhando sob a queda líquida de 5,14 m e uma vazão de 56,32 m<sup>3</sup>/s com abertura máxima do distribuidor. O eixo da turbina hidráulica com rotação nominal de 128,57 rpm será acoplado ao eixo do multiplicador de velocidade e este, por sua vez, acoplado ao eixo do gerador com rotação de 600 rpm. O rendimento adotado para o gerador é de 96% e do multiplicador de velocidade é de 92% garantindo, assim, potência de 2.500 kW medido nos bornes do gerador. O fechamento da turbina para condições de emergência será realizado por meio da comporta vagão instalada na tomada de água e, para manutenção, em conjunto com a comporta ensecadeira. O Memorial Descritivo da PCH Salto Cafesoca está apresentado no **Anexo 4-2**

## **4.2 - REDE DE MÉDIA TENSÃO 34,5 KV**

A interligação da PCH Salto Cafesoca ao Sistema Elétrico se dará através de uma linha de transmissão em 34,5 kV (LT) exclusiva até a subestação Oiapoque da CEA.

A rede coletora subterrânea constará 1 (um) circuito radial simples, com aproximadamente 9.250 km de extensão. No circuito C-01 estarão conectados as 3 (três) turbinas. O circuito tem seus terminais ligados no barramento de 13,8 kV da Subestação Oiapoque.

Considerando o sentido fonte de geração-carga, em todas as seções correspondentes ao circuito subterrâneo foi determinado um único cabo isolado de 500 mm<sup>2</sup> - 20/35 kV. Também foi estabelecido que a queda de tensão máxima em cada circuito seria limitada a 5,3%. Com essa premissa ficou estabelecido o número de seções dos alimentadores com o cabo anteriormente mencionado, todos definidos pela corrente de carga, queda de tensão e corrente de curto-circuito.

### **4.2.1 - Faixa de Servidão**

A faixa de servidão será de uso exclusivo da rede de média tensão, não sendo permitida instalações elétricas e mecânicas, moradias, área de lazer, indústria e comércio, depósito de materiais inflamáveis, agricultura e etc.

### **4.2.2 - Detalhe das Valas**

Para a realização das valas está sendo considerado escavação mecanizada com retroescavadeira, adotando-se como premissa a execução do serviço em terreno predominantemente plano, solo de

primeira categoria e resistência de até 2 kg/cm<sup>2</sup>, não sendo, pois, necessário aplicar-se escavadeira hidráulica ou martelo rompedor.

As valas serão escavadas mecanicamente até a profundidade de 1 m. Para as duas primeiras camadas será aplicada piçarra com ausência de qualquer tipo de entulho, pedras e materiais cortantes. Sobre esta camada, se aplicarão camadas de 30 cm de material procedentes da escavação, qual, após compactação, se aplicará uma placa de proteção mecânica de PVC, seguida de nova aplicação de camada de material proveniente da escavação, desta vez com espessura de 25 cm. Após a compactação desta nova camada, se aplicará uma fita de sinalização e então, para finalizar o aterro das valas, se aplicará uma última camada de material procedente da escavação, que se compactarão de forma mecânica; a espessura desta última camada variará dependendo da espessura da camada de terra vegetal existente nesta zona.

Uma vez terminado o reaterro, serão colocados marcos de sinalização em concreto pré-fabricado. Esta operação será realizada o quanto antes seja possível, a fim de sinalizar adequadamente o traçado das valas e canalizações.

#### **4.2.3 - Pontos de Travessia e Técnicas para Fixação da RMT**

A travessia dos cabos da Rede de Média Tensão em locais como rios, se dará através de uma caixa de passagem, onde os cabos estarão presos à ponte por meio de presilhas como demonstrado e especificado abaixo:

Abraçadeira ou suporte em poliamida, KOZ, para três cabos de alta tensão na configuração trifólio. Sua composição é basicamente atribuída a poliamida virgem com carga de fibra de vidro. Como características principais as abraçadeiras são resistentes à raios UV, radioatividade, salinidade, ozônio, óleos e graxas, combustíveis e produtos alcalinos, assim como completamente livre de halogênio. Conforme a DIN 5510-2:2009, a abraçadeira apresenta nível de resistência a flamabilidade UL 94-VO classe S3, fumaça nível SR2.



Figura 4-1 - Suporte para fixação de cabos.

#### 4.2.4 - Equipamentos Principais

#### 4.2.5 - Transformador de Serviços Auxiliares

Para alimentação dos serviços auxiliares em corrente alternada está previsto um transformador de serviços auxiliares com capacidade de alimentar todas as cargas da usina, subestação e tomada d'água, sem redução de sua vida útil.

Quadro 4-2 - Características do Transformados de SA.

Número de Unidades	1
Potência Nominal	150 kVA
Tensão Nominal do Primário	6,9 kV
Tensão Nominal do Secundário	220 V
Ligação do Primário	$\Delta$
Ligação do Secundário	Y, com neutro acessível
Frequência Nominal	60 Hz

#### 4.2.6 - Subestação Elevadora

A Subestação da PCH Salto Cafesoca será instalada ao tempo, a jusante da Casa de Força, ocupando aproximadamente 160 m<sup>2</sup>. Será do tipo convencional, configuração com barramento simples e disjuntor de transferência, para operação em tensão nominal de 34,5 kV.

Os condutores chegarão à Subestação por via subterrânea na tensão de 34,5 kV, saindo dos bornes de alta tensão do transformador elevador.

A Subestação será composta por 1 entrada de linha e 1 módulos de manobra, mais especificamente pelos seguintes equipamentos:

- 1 Transformador Elevador;
- 3 Para-Raios;
- 3 Transformadores de Corrente;
- 3 Transformadores de Potencial;
- 4 Chaves Seccionadoras;
- 1 Chave Seccionadora com lâmina de terra;
- 6 Isoladores de Pedestal;
- 1 Barramento Trifásico.

## 4.2.7 - Transformador Elevador

O Projeto da PCH Salto Cafesoca prevê a utilização de 1 (um) Transformador Trifásico isolado a óleo, com a manutenção de um transformador adicional reserva. Desta forma o transformador deve ter as seguintes características:

Quadro 4-3 - Características do Transformador Elevador

Unidades em Operação Normal	1
Potência Nominal (ONAN/ONAF)	10 MVA
Tensão Nominal do Primário	6,9 kV
Tensão Nominal do Secundário	43,5 kV
Ligação do Primário	$\Delta$
Ligação do Secundário	Y, com neutro acessível
Frequência Nominal	60 Hz

O transformador será instalado na Subestação Elevadora, a jusante da Casa de Força.

O Memorial Descritivo da LMT está apresentado no **Anexo 4-3**.

**Anexo 4-1 - Mapa de Localização - 3049-00-RAS-MP-1001**







**Anexo 4-2 - Memorial Descritivo PCH Salto Cafesoca**

---

**CLIENTE:**

## **VOLTALIA ENERGIA DO BRASIL**

---

**TÍTULO:**

### **PCH SALTO CAFESOCA**

---

**OBJETO:**

**NÚMERO:**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**Dezembro/2016**

**P.009230-MD-G00-001**

---

0A	18/01/2017	Geral	SCP/PBE/RKN/RDO	SCP/NDL	DGP
00	23/12/2016	Emissão inicial	SCP/PBE/RKN/RDO	SCP/NDL	DGP
Revisão	Data	Objeto da revisão	Redação	Verificado	Aprovado

---

**SUMÁRIO**

<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>I</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>III</b>
<b>ÍNDICE DE QUADROS</b> .....	<b>V</b>
<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
2.1 Objetivo dos Estudos.....	3
2.2 Histórico .....	3
2.3 Estudos Anteriores .....	5
2.4 Características Principais .....	5
<b>3 CARACTERIZAÇÃO E FIOGRAFIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO OIAPOQUE</b> .....	<b>7</b>
<b>4 CLIMATOLOGIA</b> .....	<b>9</b>
4.1 Dados Utilizados.....	9
4.2 Caracterização Climatológica .....	9
4.3 Temperatura .....	11
4.4 Insolação .....	18
4.5 Precipitação.....	20
4.6 Evaporação .....	24
4.7 Umidade Relativa .....	26
4.8 Pressão Atmosférica.....	27
<b>5 PLUVIOMETRIA</b> .....	<b>28</b>
<b>6 FLUVIOMETRIA</b> .....	<b>38</b>
6.1 Estações Utilizadas .....	38
6.2 Metodologia de Determinação da Série de Vazões Médias Mensais no Local da PCH Salto Cafesoca .....	39
6.3 Análise de Consistência.....	40
6.3.1 Análise das Curvas de Descarga das Estações .....	40
6.3.2 Cotagramas, Fluviogramas e Flutuações de Vazões Médias Mensais e Específicas .....	50
6.3.3 Correlações .....	53
6.4 Séries Finais de Vazões Médias Mensais nas Estações.....	53
6.5 Série Final de Vazões Médias Mensais na Estação Base - Saut Maripa .....	59
6.6 Série Final de Vazões Médias Mensais no local da PCH Salto Cafesoca.....	61
6.7 Curva de Permanência de Vazões Médias Mensais no local da PCH Salto Cafesoca	63

6.8	Vazões Máximas .....	65
6.9	Vazões Mínimas .....	69
6.9.1	Cálculo da $Q_{7,10}$ .....	70
<b>7</b>	<b>MODELAGEM HIDRODINÂMICA.....</b>	<b>78</b>
7.1	Dados disponíveis .....	78
7.1.1	Topobatimetria .....	78
7.1.2	Hidrometria.....	79
7.2	Calibragem .....	80
7.2.1	Contorno de jusante .....	80
7.2.2	Leito do rio.....	81
7.3	Simulações Realizadas.....	84
7.3.1	Simulação I.....	85
7.3.2	Simulação II .....	87
7.3.3	Simulação III .....	89
7.3.4	Simulação IV .....	91
7.3.5	Simulação V .....	93
7.3.6	Maré .....	95
7.3.7	Resumo dos Níveis de Água.....	96
<b>8</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS.....</b>	<b>97</b>
8.1	Arranjo Geral do Projeto .....	97
8.2	Desvio do Rio .....	97
8.3	Espigão de Concreto .....	98
8.4	Barragem e Vertedouro .....	98
8.5	Circuito hidráulico de geração.....	98
8.5.1	Canal de adução .....	98
8.5.2	Tomada d'água .....	98
8.5.3	Casa de Força e Canal de Fuga .....	99
8.5.4	Área de Segurança .....	99
<b>9</b>	<b>PLANEJAMENTO CONSTRUTIVO .....</b>	<b>100</b>
9.1	Implantação do canteiro de obras e acessos de serviço .....	100
9.2	Obras de desvio .....	100
9.3	Obras no circuito de geração, canal de adução e de fuga .....	100
<b>10</b>	<b>CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>101</b>
<b>11</b>	<b>ORÇAMENTO PADRÃO ELETROBRAS.....</b>	<b>102</b>
<b>12</b>	<b>CADERNO DE DESENHOS.....</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá .....	13
Figura 2 - Temperatura Mínima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá .....	15
Figura 3 - Temperatura Máxima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá.....	17
Figura 4 - Insolação Total Mensal (horas) - Est. Climatológica Macapá .....	19
Figura 5 - Precipitação Total de Cada Mês - Est. Climatológica Macapá.....	21
Figura 6 - Número de Dias de Chuva - Est. Climatológica Macapá .....	23
Figura 7 - Evaporação Total Mensal (Pichè) (mm) - Est. Climatológica Macapá .....	25
Figura 8 - Umidade Relativa do Ar (%) Média Mensal - Est. Climatológica Macapá.....	27
Figura 9 - Precipitação Total Mensal Característica - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002).....	30
Figura 10 - Precipitação Total Anual Característica - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002).....	30
Figura 11 - Número de Dias de Chuva de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002) .....	32
Figura 12 - Precipitações Máximas Totais Diárias de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002).....	33
Figura 13 - Precipitações Máximas Totais Diárias de Cada de Ano - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002).....	34
Figura 14 - Ajuste das Distribuições aos Dados Históricos .....	36
Figura 15 - Curvas Precipitação X Duração X Frequência - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002) .....	37
Figura 16 - Distribuição Espacial da Estações Fluviométricas .....	39
Figura 17 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Capivara.....	41
Figura 18 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Capivara .....	41
Figura 19 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Estirão do Cricou ...	42
Figura 20 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Estirão do Cricou .....	43
Figura 21 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Ponte Cassipore ....	44
Figura 22 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Ponte Cassipore .....	44
Figura 23 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Coop. 1º Braço.....	45
Figura 24 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Coop. 1º Braço .....	45
Figura 25 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Cunani.....	46
Figura 26 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Cunani .....	46
Figura 27 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Serra do Navio .....	47
Figura 28 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Serra do Navio .....	48
Figura 29 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Porto Platon .....	49
Figura 30 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Porto Platon.....	49
Figura 31 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Todas Estações - Década de 2000 .....	50
Figura 32 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Estações Estirão do Cricou e Saut Maripa - Década de 90 .....	51
Figura 33 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Estações Estirão do Cricou e Saut Maripa - Década de 2000.....	51
Figura 34 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Estações Estirão do Cricou e Porto Platon - Década de 90.....	52

Figura 35 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Estações Estirão do Cricou e Porto Platon - Década de 2000.....	52
Figura 36 - Vazões Características Médias Mensais - PCH Salto Cafesoca .....	63
Figura 37 - Curvas de Permanência - PCH Salto Cafesoca .....	64
Figura 38 - Vazões Máximas Médias Diárias Características .....	66
Figura 39 - Curvas de Frequência de Cheias - PCH Salto Cafesoca - Pico Instantâneo.....	69
Figura 40 - Ajuste das Distribuições para Diferentes Tempos de Retorno das Vazões Mínimas de 7 Dias no Local da E. F. Saut Maripa .....	71
Figura 41 – Descarga Sólida Total (ton/dia) x Descarga Líquida (m <sup>3</sup> /s).....	74
Figura 42 – Localização das Corredeiras. ....	78
Figura 43 – Batimetria realizada (pontos pretos) .....	79
Figura 44 – Localização das seções de medição de vazão e sondas .....	80
Figura 45 - Condição de Contorno de Jusante .....	81
Figura 46 – Escala de cores representativa do nível de água (m) .....	82
Figura 47 – Modelo hidrodinâmico $Q = 1.330 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	83
Figura 48 – Simulação I – Condição natural – $Q_{95\%}$ (127,8 m <sup>3</sup> /s) - Maré baixa.....	85
Figura 49 – Simulação I – Desvio do rio – $Q_{95\%}$ (127,8 m <sup>3</sup> /s) - Maré baixa .....	86
Figura 50 – Simulação I – Operação – $Q_{95\%}$ (127,8 m <sup>3</sup> /s)- Maré baixa .....	86
Figura 51 – Simulação II – Condição natural – $Q_{95\%}$ (127,8 m <sup>3</sup> /s) - Maré alta .....	87
Figura 52 – Simulação II – Desvio do rio – $Q_{95\%}$ (127,8 m <sup>3</sup> /s) - Maré alta .....	88
Figura 53 – Simulação II – Operação – $Q_{95\%}$ (127,8 m <sup>3</sup> /s) - Maré alta .....	88
Figura 54 – Simulação III – Condição natural – $Q_{mit}$ (836,6 m <sup>3</sup> /s) - Maré baixa.....	89
Figura 55 – Simulação III – Desvio do rio – $Q_{mit}$ (836,6 m <sup>3</sup> /s) - Maré baixa .....	90
Figura 56 – Simulação III – Operação – $Q_{mit}$ (836,6 m <sup>3</sup> /s)- Maré baixa.....	90
Figura 57 – Simulação IV – Condição natural – $Q_{mit}$ (836,6 m <sup>3</sup> /s)- Maré alta.....	91
Figura 58 – Simulação IV – Desvio do rio – $Q_{mit}$ (836,6 m <sup>3</sup> /s)- Maré alta .....	92
Figura 59 – Simulação IV – Operação – $Q_{mit}$ (836,6 m <sup>3</sup> /s) - Maré alta .....	92
Figura 60 – Simulação V – Condição natural – TR 10 anos (3.983,4 m <sup>3</sup> /s) - Maré média .....	93
Figura 61 – Simulação V – Desvio do rio – TR 10 anos (3.983,4 m <sup>3</sup> /s) - Maré média .....	94
Figura 62 – Simulação V – Operação – TR 10 anos (3.983,4 m <sup>3</sup> /s) - Maré média .....	94
Figura 63 – Eixo (linha vermelha) .....	95
Figura 64 – Perfil do rio Oiapoque – Variação da maré para a $Q_{95\%}$ (127,8 m <sup>3</sup> /s) .....	95
Figura 65 – Perfil do rio Oiapoque – Variação da maré para a $Q_{mit}$ (836,6 m <sup>3</sup> /s).....	96

**ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1 – Parâmetros Fisiográficos .....	7
Quadro 2 – Cálculos Fisiográficos .....	8
Quadro 3 - Estações Climatológicas .....	9
Quadro 4 - Classificação Climática .....	11
Quadro 5 - Temperatura Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá .....	12
Quadro 6 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Temperatura Média Compensada .....	13
Quadro 7 - Temperatura Mínima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá.....	14
Quadro 8 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Temperatura Mínima .....	15
Quadro 9 - Temperatura Máxima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá.....	16
Quadro 10 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Temperatura Máxima.....	17
Quadro 11 - Insolação Total Mensal (horas) - Est. Climatológica Macapá .....	18
Quadro 12 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Insolação Total.....	19
Quadro 13 - Precipitação Total de Cada Mês - Est. Climatológica Macapá.....	20
Quadro 14 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Precipitação Acumulada Mensal e Anual	21
Quadro 15 - Número de Dias de Chuva - Est. Climatológica Macapá.....	22
Quadro 16 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Número de Dias com Precipitação > 1mm .....	23
Quadro 17 - Evaporação Total Mensal (Piché) (mm) - Est. Climatológica Macapá .....	24
Quadro 18 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Evaporação Total (Piché) .....	25
Quadro 19 - Umidade Relativa do Ar (%) Média Mensal - Est. Climatológica Macapá.....	26
Quadro 20 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Umidade Relativa do Ar.....	27
Quadro 21 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Pressão Atmosférica.....	27
Quadro 22 - Dados da Estação Oiapoque .....	28
Quadro 23 - Precipitação Total de Cada de Mês e Ano - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002).....	29
Quadro 24 - Número de Dias de Chuva de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002) .....	31
Quadro 25 - Precipitações Máximas de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002) .....	32
Quadro 26 – Relação Entre Alturas Pluviométricas (Fonte: DNOS).....	35
Quadro 27 - Parâmetros Estatísticos e das Distribuições .....	35
Quadro 28 - Curvas de Frequência de Precipitações Máximas Totais Diárias para Diferentes Distribuições - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002) .....	35
Quadro 29 - Curvas Precipitação X Duração X Frequência - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002).....	36
Quadro 30 - Estações Fluviométricas Disponíveis no HIDROWEB Utilizadas.....	38
Quadro 31 - Estação Saut Maripa - Guiana Francesa.....	38
Quadro 32 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Capivara.....	53
Quadro 33 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Estirão do Cricou .....	54
Quadro 34 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Ponte Cassipore .....	54
Quadro 35 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Coopertativa 1º Braço.....	55
Quadro 36 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Cunani.....	55
Quadro 37 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Serra do Navio.....	56

Quadro 38 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Porto Platon .....	57
Quadro 39 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa.....	58
Quadro 40 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa.....	59
Quadro 41 - Preenchimentos por Correlações para Estação Saut Maripa.....	61
Quadro 42 - Vazões Médias Mensais - PCH Salto Cafesoca.....	61
Quadro 43 - Vazão Específica - PCH Salto Cafesoca .....	62
Quadro 44 - Curvas de Permanência - PCH Salto Cafesoca .....	64
Quadro 45 - Vazões Máximas Médias Diárias de Cada Ano e Mês - Est. Fluviométrica Saut Maripa (Fev a Jan) .....	65
Quadro 46 - Vazões Máximas Médias Diárias por Períodos e suas Estatísticas .....	67
Quadro 47 - Curvas de Frequência de Cheias - PCH Salto Cafesoca .....	69
Quadro 48 - Vazões Mínimas Médias Diárias de 7 dias consecutivos - Est. Fluviom. Saut Maripa ....	70
Quadro 49 - Vazões Mínimas - PCH Salto Cafesoca .....	71
Quadro 50 – Medições Sedimentométricas na Estação Fluviométrica Estirão do Cricou.....	72
Quadro 51 – Descargas Sólidas Médias nos Locais dos Aproveitamentos .....	75
Quadro 52 - Dados Básicos do Reservatório.....	76
Quadro 53 – Vida útil do reservatório .....	76
Quadro 54 - Dados Básicos do Canal de Adução .....	77
Quadro 55 - Condição de Contorno de Jusante .....	81
Quadro 56 – Calibragem $Q = 1.330 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	82
Quadro 57 – Calibragem estimada para vazão baixa.....	83
Quadro 58 – Simulações hidrodinâmicas realizadas .....	84
Quadro 59 – Resumo dos níveis de água.....	96



## 1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem como objeto apresentar os estudos existentes e ora em desenvolvimento da PCH Cafesoca, com potência instalada de 7,5 MW, a ser implantada no rio Oiapoque, sub-bacia 30, nos municípios de Oiapoque e Clevelândia do Norte, Estado do Amapá, nas coordenadas 03° 48' 00,04" N e 51° 52' 34,39" W, para instruir processo ambiental junto ao IBAMA.

A cidade de Oiapoque fica a 615 Km de Macapá, Estado do Amapá, fronteira com a GUIANA Francesa, onde a divisa dos países é o próprio rio Oiapoque.

Em termos do histórico dos estudos e para atender às diretrizes ambientais do IBAMA, foram desenvolvidas diversas atividades, capazes de fornecer o embasamento necessário para tal feito, quais sejam: Análise dos Estudos Anteriores, Planejamento dos Estudos, incluindo reconhecimento de campo, coleta e análise dos dados existentes, Estudos e Levantamentos Preliminares, incluindo cartografia, topografia e topobatimetria, geologia-geotecnia, hidrometeorologia, meio ambiente e outros usos da água, estudos energéticos, estudos de eixos e alternativas de arranjo, avaliação dos impactos ambientais, estudos de quantificação e estimativas de custo.

O relatório final seguirá o roteiro básico previsto nas "Diretrizes para Elaboração de Projeto Básico de Usinas Hidrelétricas" elaborado pela ELETROBRAS/ANEEL.

O presente memorial descritivo apresenta os estudos técnicos desenvolvidos pela LEME Engenharia e Estelar Engenheiros Associados até esta data, visando enquadrá-lo de acordo com as resoluções da ANEEL, em especial as resoluções 394 e 395 de 04 de dezembro de 1998, assim como as "Diretrizes para Estudos e Projetos Básicos de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH" da Eletrobrás, de janeiro de 2000, em consonância com os resultados dos Estudos de Inventário do trecho do rio Oiapoque e Projeto Básico existente.

Quanto aos aspectos legais são apresentadas as diretrizes seguidas para a elaboração do projeto, a saber:

- Articulação com os órgãos ambientais (inciso III, Art. 12 da resolução ANEEL 395/98).
- Articulação com os órgãos de gestão dos recursos hídricos (inciso III, Art. 12 da Resolução ANEEL 395/98).

As cidades mais importantes próximas ao local da obra no lado brasileiro são Oiapoque e Clevelândia do Norte. Esta região possui um razoável consumo de energia devido à grande concentração de população e ao comércio marítimo, inclusive com a Guiana Francesa.

O potencial hidrelétrico do rio Oiapoque, no local selecionado, será aproveitado para geração de energia elétrica, utilizando-se a vazão natural média disponível de 227,69 m<sup>3</sup>/s e do desnível bruto de 4,77 m entre as estruturas de barramento e de geração. A casa de força do tipo abrigado, encontra-se acoplada a tomada de água e conta com 3 (três) unidades geradoras de baixa queda, com turbinas do tipo OPEN PIT, com potência total instalada de 7,5 MW.

A estrutura do memorial descritivo desenvolvido está assim dividida:

#### Memorial Descritivo

- Cap. 1 – Apresentação
- Cap. 2 – Introdução
- Cap. 3 – Caracterização Fisiográfica da Bacia
- Cap. 4 – Climatologia
- Cap. 5 – Pluviometria
- Cap. 6 – Fluviometria
- Cap. 7 – Modelagem Hidrodinâmica
- Cap. 8 – Descrição das Estruturas
- Cap. 9 – Planejamento Construtivo
- Cap. 10 – Orçamento Padrão ELETROBRAS
- Cap. 11 – Caderno de Desenhos

## 2 INTRODUÇÃO

### 2.1 Objetivo dos Estudos

Este estudo tem como objetivo a consolidação das soluções técnicas adotadas que conduziram à viabilização do empreendimento, bem como o seu detalhamento em nível que permita uma adequada avaliação dos benefícios energéticos e a estimativa dos custos de implantação.

O aproveitamento do potencial hidráulico existente neste local para a geração de energia elétrica será realizado através da implantação da PCH Cafesoca com potência instalada de 7,50 MW e energia média de 5,05 MW médios com fator de capacidade igual a 0,67, mas com a utilização de somente 30% da vazão natural do rio sem a construção de barramento.

### 2.2 Histórico

Nas últimas duas décadas, o setor elétrico brasileiro passou por uma reestruturação regulatória e institucional. Enquanto o Estado passou a desempenhar o papel de agente regulador e fiscalizador do setor, as atividades de geração, transmissão e distribuição ficaram a cargo de empresas públicas e/ou privadas competindo livremente no mercado.

Durante este período de reestruturação foram criadas importantes instituições, dentre elas:

a) ANEEL

Possui a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição, e comercialização de energia elétrica no país, além de exercer o papel de conduzir as outorgas de concessão, autorização e permissão para a exploração dos serviços de energia elétrica. Substituiu o extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE.

b) EPE

A Empresa de Pesquisa Energética é uma empresa pública federal que possui a finalidade de prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor elétrico, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras, com a prerrogativa de garantir o crescimento sustentável da oferta de novas fontes energéticas da matriz brasileira.

c) ONS

O Operador Nacional do Sistema é uma instituição de direito privado responsável pela coordenação da operação da geração e transmissão de energia elétrica no Sistema

Interligado Nacional (SIN), visando contribuir para a manutenção da expansão do sistema nas melhores condições operacionais.

d) CCEE

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica foi criada com o intuito de viabilizar e regular o ambiente de compra e venda de energia elétrica, entre os agentes geradores e consumidores. As operações realizadas na CCEE se dão no âmbito do ambiente livre (consumidores livres) ou regulado (consumidores cativos).

Um dos destaques desta reestruturação foi o aparecimento de um novo conceito de energia limpa, abrangido pelas usinas Eólicas, de Biomassa, e as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). Este novo segmento foi fortemente incentivado através da instituição do Mecanismo de Realocação de Energia – MRE (que realoca e mitiga os riscos dos efeitos de variações hidrológicas); pelos descontos nas tarifas de uso dos sistemas de distribuição (TUSD) e de uso dos sistemas de transmissão (TUST); pela isenção do pagamento de *royalties* aos municípios atingidos; e ainda pela possibilidade do recebimento de incentivos financeiros através do programa de créditos de carbono, instituído pelo protocolo de Kyoto, e viabilizado através da ONU. Além disto, as PCHs, diferentemente das grandes usinas, podem vender sua energia sem qualquer critério tanto para o mercado regulado, quanto para o mercado livre.

Além das questões econômicas, as PCHs passaram a ser definidas pela legislação como fonte de energia limpa e renovável (fonte energética incentivada), principalmente pelo seu baixo grau de impacto socioambiental gerado por sua implantação.

As PCHs são enquadradas e regulamentadas por uma série de resoluções da ANEEL. Dentre estas, umas das mais importantes atualmente são: a Resolução ANEEL nº 393/1998, que estabelece a conceituação e diretrizes para os estudos de Inventário Hidrelétrico; a Resolução ANEEL nº 652/2003, que define e enquadra os aproveitamentos na condição de PCH; e a Resolução ANEEL nº 343/2008, que estabelece os procedimentos para registro, elaboração, aceite, análise, seleção e aprovação de Projetos Básicos de PCHs.

Como resultado desta reestruturação, registrou-se um alto crescimento do número de projetos de usinas neste segmento nos últimos anos, o que gerou uma crescente demanda por equipamentos e serviços no setor de energia, aquecendo o mercado de fabricantes e fornecedores de equipamentos deste setor.

A PCH Cafesoca está inserida no extremo norte da região Norte do Brasil junto a fronteira com a Guiana Francesa, em um local muito pouco desenvolvido economicamente, mas vem de encontro ao novo paradigma brasileiro instituído pela crescente demanda por insumos

básicos, dentre eles o de energia e tem como principal missão substituir a utilização de térmicas a óleo na região do Oiapoque e Clevelândia do Norte.

### **2.3 Estudos Anteriores**

A CEA-Companhia de Eletricidade do Amapá elaborou anteriormente estudo de engenharia de projeto básico da usina Salto Cafesoca, que foi desenvolvido pela empresa CAGEL, o qual foi aprovado pelo DNAEE, através da Portaria 513 de 02/12/1997.

A ANEEL, através da Resolução 11 de 16/01/2001, autorizou à Sapeel-Sociedade Amapaense de Produção de Energia Elétrica Ltda. a estabelecer-se como produtor independente de energia, mediante a exploração do potencial da PCH Salto Cafesoca, tendo para isso apresentado e aprovado a revisão do projeto básico da usina.

O atual Projeto Básico da PCH Salto Cafesoca, aprovado na ANEEL, tem potência instalada de 7,5 MW, a ser implantada no rio Oiapoque, sub-bacia 30, no município de Oiapoque, no Estado do Amapá, nas coordenadas 03° 48' 00,04" N e 51° 52' 34,39" W.

Este projeto contempla as seguintes características:

- Potência Instalada - 7,5 MW - 3 Unidades Kaplan Vertical.
- Vazão Sanitária - 105 m<sup>3</sup>/s;
- Altura Queda Líquida - 5,49 a 6,72 m;
- Vazão Turbinada Máxima - 125 a 160 m<sup>3</sup>/s;

Em fevereiro 2011 a empresa DAM Projetos de Engenharia desenvolveu uma otimização do Projeto Básico da PCH Salto Cafesoca. A mesma definiu potência instalada de 7,50 MW com as seguintes características:

- Potência Instalada - 7,5 MW – 3 unidades Kaplan Vertical
- Vazão Sanitária - 25 m<sup>3</sup>/s (Vazão PCH Salto Maripa)
- Queda Bruta Máxima - 6,10 m
- Queda de Referência - 5,14 m
- Queda de Projeto - 5,65 m
- Vazão turbinada máxima - 168,95 m<sup>3</sup>/s

### **2.4 Características Principais**

A PCH Cafesoca é uma pequena central hidrelétrica que aproveita o desnível do rio Oiapoque, possuindo uma potência total instalada de 7,50 MW em uma casa de força

abrigada, contando com 3 turbinas do tipo OPEN PIT, com energia média de 5,05 MW médios e encontra-se totalmente situada no lado brasileiro da divisão territorial do rio Oiapoque (ver desenho de arranjo geral).

O arranjo da PCH Cafesoca não apresenta vertedouro ou barramento haja vista que a PCH só aproveita parte da vazão natural do rio (em torno de 30%) e mantém com o arranjo proposto o rio em seu curso normal.

O coroamento do conjunto tomada de água e casa de força está na El. 12,75 m e o desvio do rio está dimensionado para ser realizado em duas etapas estando localizado na margem direita na margem brasileira.

O nível médio normal do reservatório foi definido na El. 6,87 m, devido não existir Barramento este nível foi obtido da média dos níveis de toda série hidrológica. O nível de jusante na EL. 2,10 m proporcionando, uma queda bruta total de 4,77 m.

O planejamento construtivo do empreendimento prevê um prazo total de implantação de 22 meses da PCH Cafesoca, com um orçamento total previsto para a sua implantação de R\$ 83.468.000,00 com JDC e sem a interligação ao Sistema em Oiapoque.

### 3 CARACTERIZAÇÃO E FIOGRAFIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO OIAPOQUE

A bacia hidrográfica do rio Oiaoque localiza-se entre os paralelos 1° 50' e 3° 50' N e entre os meridianos 51° 45' e 53° 15' W, onde parte da bacia pertence ao Brasil e parte a Guiana Francesa, sendo assim, o rio Oiaoque é um rio internacional.

O rio flui no sentido nordeste, desde suas nascentes na serra do Tumucumaque, numa altitude de aproximadamente 200 m, até desaguar no Oceano Atlântico.

O relevo da bacia apresenta platôs baixos, nas cabeceiras, com interflúvios extensos, e planícies aluviais, mais para jusante. Na zona costeira ocorrem terrenos de muito baixas altitudes, com a penetração do mar facultando o desenvolvimento de manguezais, lagunas e cordões litorâneos.

O curso do rio Oiaoque é regular, apresentando declividades médias a baixas, com pequena ocorrência de corredeiras. A área de drenagem no local da PCH Salto Cafesoca é de 24.100 km<sup>2</sup>.

Os quadros a seguir apresentam a descrição dos parâmetros fisiográficos e os resultados, respectivamente, calculados a partir das cartas topográficas para bacia do rio Oiaoque.

Quadro 1 – Parâmetros Fisiográficos

Parâmetros	Fórmula de cálculo	Unidade	Observação
Área de drenagem - AD	Computacional, mapas de topografia e hidrografia georreferenciados	km <sup>2</sup>	Projeção em plano horizontal da superfície contida entre seus divisores topográficos
Perímetro - P	Computacional, mapas de topografia e hidrografia georreferenciados	km	Comprimento linear do contorno do limite da bacia
Comprimento do rio principal - L	Computacional, mapas de topografia e hidrografia georreferenciados	km	Comprimento linear do rio principal de sua nascente até sua foz
Forma da bacia	$k_c = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$	-	Índice de Compacidade (mede o grau de irregularidade da bacia)
	$k_f = \frac{A}{L^2}$	-	Índice de Conformação (relaciona a forma da bacia com um retângulo)
Densidade de drenagem	$D_d = \frac{L_T}{A}$	km/km <sup>2</sup>	Relação entre o comprimento total dos corpos d'água de uma bacia e a sua área total
Declividade do rio principal	$S = \frac{H}{L}$	m/km	Medida da diferença entre a cota de nascente e a cota do exutório da bacia, dividida pelo comprimento do rio principal

Parâmetros	Fórmula de cálculo	Unidade	Observação
Tempo de concentração	$t_c = 0,95 * \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$	horas	Tempo necessário para que toda bacia contribua para o escoamento superficial de uma seção considerada

Quadro 2 – Cálculos Fisiográficos

Parâmetros	Unidade	PCH SALTO CAFESOCA
Área de Drenagem	km <sup>2</sup>	24100
Perímetro	km	550
Comprimento do rio Principal	km	250
Comprimento Total dos rios	km	48200
Cota Máxima	m	203
Cota Mínima	m	1,85
Diferença de Cotas	m	201,15
Índice de Compacidade	-	0,99
Índice de Conformação	-	0,39
Densidade de Drenagem	km/km <sup>2</sup>	2,00
Declividade do rio principal	m/km	0,80
Tempo de concentração	horas	72,52



## 4 CLIMATOLOGIA

### 4.1 Dados Utilizados

Para caracterização climatológica da bacia do rio Oiapoque foi utilizada os dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). A estação com maior período de dados e com disponibilidade para baixar os dados do site do INMET foi a estação de Macapá, que, apesar de ser distante (cerca de 430 km em linha reta), possui características climáticas semelhantes ao local de estudo.

Ainda, valeu-se das normais climatológicas disponíveis no site do INMET, para o período de 1961 a 1990, para comparação e caracterização do clima. As estações meteorológicas com normais climatológicas disponíveis para o estado do Amapá são: Cupixi, Macapá e Porto Platon. O desenho SCF-2C-DEHI-001 apresenta a localização das estações em relação a bacia em estudo.

Quadro 3 - Estações Climatológicas

Código	Nome da Estação	UF
82093	Cupixi	AP
82098	Macapá	AP
82095	Porto Platon	AP

Na sequência apresenta-se a caracterização climatológica da bacia, baseada no estudo de Tavares, publicado no site da CEAP (Centro de Ensino Superior do Amapá) e os dados obtidos do INMET para temperatura, insolação, precipitação, umidade relativa e pressão atmosférica, para as estações descritas acima.

### 4.2 Caracterização Climatológica

Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta um clima megatérmico do tipo *Am*, o que significa dizer que é equatorial chuvoso de curta estação seca. Isto se deve à sua proximidade do nível do mar e à linha do Equador.

A climatologia de Amapá, para o período 1961-1990, mostra que o clima da região é notadamente sazonal, com a presença de duas estações distintas, uma chuvosa nos meses de dezembro a junho, com insolação e temperaturas relativamente baixas, e uma seca, nos meses de julho a novembro, com temperaturas, insolação mais alta e baixa umidade relativa.

O mês mais seco é outubro e o mais chuvoso, março. A estação chuvosa se estende de dezembro a junho. Julho é o mês de transição entre a estação chuvosa e a seca. A estação seca se estende de agosto a novembro. As chuvas se iniciam e se estabelecem lentamente,

à medida que a Zona de Convergência Intertropical se aproxima da região e fica completamente configurada, e a seca chega mais rapidamente e é uma estação curta.

A maior variabilidade interanual ocorre nos meses chuvosos, com desvio padrão ( $\sigma$ ) de até 98,14 mm, enquanto nos meses secos,  $\sigma = 27,94$  mm. Isso ocorre porque a estação chuvosa é modulada pela grande escala, onde o principal elemento formador de chuvas é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (De Souza, 2006).

A distribuição das chuvas por trimestre expressa que o acumulado de janeiro a março é 41% do total anual; de abril a junho, 37,2%; de julho a setembro, 12,7%; e de outubro a dezembro, apenas 9%. A distribuição das chuvas por quadrimestre expressa que o acumulado de janeiro a abril é 56% do total anual; de maio a agosto, 33,2%; e de setembro a dezembro, apenas 10,8%.

Nos meses de dezembro a julho, época das chuvas, acontece 90% do volume das precipitações anuais.

A estação chuvosa tem umidade relativa maior que na estação seca, devido à convergência de umidade em grande escala que ocorre sobre a região amazônica nessa época do ano (Figuerola e Nobre, 1990). A umidade relativa média mensal também apresenta variabilidade sazonal, variando entre 60 e 100%, com desvio padrão  $\sigma = 5,2$ .

A incidência de radiação solar é maior na região tropical que em outras regiões da Terra. A elevação do sol ao meio-dia, medida em Macapá, varia pouco em torno de  $90^\circ$ , já que a cidade é atravessada pela Linha do Equador. Assim, a quantidade de energia que atinge a superfície, por dia, varia entre 34 e 36 MJ/m<sup>2</sup>, dependendo da época do ano (Varejão-Silva, 2001). Os maiores valores ocorrem nos meses de equinócio, quando o sol passa na vertical da Linha do Equador, em março e setembro.

Essa grande quantidade de energia que chega à superfície contribui para manter as temperaturas sempre altas no Amapá. E devido à alta umidade durante todo o ano, a amplitude térmica é muito pequena, não excedendo  $10^\circ\text{C}$ .

As máximas temperaturas estão entre  $31$  e  $33^\circ\text{C}$ , mas a temperatura máxima durante um dia pode chegar a  $40^\circ\text{C}$ . Entre agosto e outubro acontecem as mais altas temperaturas do ano. As temperaturas médias mais baixas acontecem em março entre  $25$  e  $26^\circ\text{C}$ . A temperatura máxima média do mês mais quente ocorre em outubro, atingindo  $32,6^\circ\text{C}$ ; enquanto a temperatura mínima média do mês mais frio ocorre em julho, com  $22,9^\circ\text{C}$ . Essa temperatura mínima, que ocorre por volta de 06:00 HL (hora local), está relacionada à ausência de nebulosidade e baixa umidade relativa nessa época do ano, permitindo que a radiação infravermelha emitida pela superfície não seja absorvida e reemitida pelas nuvens

ou umidade (efeito estufa). A temperatura mais alta registrada nesse período foi de 39,6 °C, e ocorreu em 10 de novembro de 1987.

As duas variáveis apresentaram correlação de 0,87, ou seja, a insolação é responsável por 87% do comportamento da temperatura. Isso fica evidenciado na figura.

Em relação ao balanço hídrico, os meses chuvosos apresentam excedente hídrico, enquanto os meses secos apresentam déficit. Nos meses de agosto a outubro ocorre retirada, enquanto no mês de janeiro ocorre reposição, mas o volume de chuva é tão grande que excede a reposição.

Devido às características do clima na região, com temperaturas sempre altas (nunca menores que 18 °C) e uma estação seca muito acentuada (o mês mais seco, outubro, tem precipitação inferior a 50 mm), porém curta, de apenas 4 meses (agosto a novembro), a classificação climática segundo a metodologia de Köppen (a mais usual) é Am, Megatérmico úmido com curta estação seca. Outras classificações climáticas encontram-se na tabela abaixo.

Quadro 4 - Classificação Climática

Classificação climática	Referência
Megatérmico úmido com curta estação seca	Köppen
Equatorial úmido	Strahler
Úmido B3	Thorntwaite

### 4.3 Temperatura

Na sequência são apresentados os dados de Temperatura Média Mensal, Máximas e Mínimas, primeiro para a estação Macapá e na sequência de cada subitem para as normais climatológicas das demais estações, para o período de 1961-1990, obtidas do site do INMET. O mesmo é válido para os demais parâmetros climáticos.

Quadro 5 - Temperatura Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá

Temperatura Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Min
1968	26,3	25,6	24,9	25,9	25,3	25,6	25,6	26,5	27,4	27,6	27,2	26,4	26,2	27,6	24,9
1969	26,0	26,4	26,3	26,4	26,7	26,9	26,2	26,8	27,4	27,9	28,2	28,2	26,9	28,2	26,0
1970	27,4	26,8	25,8	26,2	26,4	26,3	26,1	26,9	27,2	28,0	26,8	27,0	26,7	28,0	25,8
1971	26,0	25,1	25,0	25,2	25,6	25,3	25,6	26,3	26,6	27,3	27,2	27,0	26,0	27,3	25,0
1972	25,2	24,9	25,2	25,5	26,2	26,6	26,4	26,7	27,5	27,9	27,6	27,1	26,4	27,9	24,9
1973	26,0	25,6	25,7	25,8	25,8	26,4	26,5	26,6	27,1	28,0	28,1	26,3	26,5	28,1	25,6
1974	25,3	24,8	24,9	25,9	25,4	25,6	25,7	26,7	27,2	27,7	27,4	26,2	26,1	27,7	24,8
1975	25,8	25,0	25,7	24,9	25,6	26,1	25,8	26,5	27,0	27,7	27,6	27,0	26,2	27,7	24,9
1976	25,2	25,0	25,2	25,9	26,1	25,9	25,9	26,4	27,0	28,0	27,8	27,9	26,4	28,0	25,0
1977	26,0	25,3	25,6	26,0	26,2	26,0	26,1	26,7	27,7	28,0	28,2	27,1	26,6	28,2	25,3
1978	25,9	26,6	25,7	26,1	26,3	26,3	25,9	26,2	27,1	27,6	27,8	26,3	26,5	27,8	25,7
1979	26,3	25,4	25,9	26,5	26,5	26,2	26,5	27,2	27,8	28,2	28,1	27,3	26,8	28,2	25,4
1980	25,8	25,7	25,6		26,8	26,5	26,2	27,1	28,0	28,4	28,0	27,7	26,9	28,4	25,6
1981	26,1	26,6	27,1	27,2	26,3	26,7	25,8	27,3	27,7	28,1	28,5	27,7	27,1	28,5	25,8
1982	25,5	25,6	25,6	25,9	26,3	26,8	26,4	26,7	27,6	28,0	27,9	27,8	26,7	28,0	25,5
1983	26,7	26,6	26,8	27,1	27,7	27,0	26,5	27,3	27,7	27,8	27,9	27,4	27,2	27,9	26,5
1984	25,8	25,3	25,5	25,4	25,8	25,8	25,9	26,7	27,4	28,1	27,5	27,1	26,4	28,1	25,3
1985	25,1	25,0	25,7	25,8	25,7	25,6	25,4	26,3	27,3	27,9	27,3	25,8	26,1	27,9	25,0
1986	25,6	25,3	25,2	25,6	26,2	25,8	26,3	26,9	28,0	28,0	27,5	27,1	26,5	28,0	25,2
1987	26,1	26,3	26,4	26,5	26,8	26,7	26,9	28,0	28,5	28,6	28,7	28,2	27,3	28,7	26,1
1988	26,3	26,3	26,1	26,2	26,4	26,1	26,2	27,4	28,1	28,5	28,2	26,5	26,9	28,5	26,1
1989	25,8	25,5	25,3	25,5	25,8	26,2	26,1	27,0	28,1	27,9	28,1	26,6	26,5	28,1	25,3
1990	26,2	25,8	26,2	26,8	26,7	26,6	26,6	27,1		28,4	27,9	27,2	26,9	28,4	25,8
1991	25,4	25,9	26,0	26,4	26,5	26,8		26,9	27,6	28,1	28,1	28,0	26,9	28,1	25,4
1992		25,9	26,1	27,0	27,3	27,1	26,3	27,0		28,2	28,0	27,8	27,1	28,2	25,9
1993	26,1	25,6	25,9	26,3	26,9	26,7		27,5	28,0	28,5	27,9	27,2	27,0	28,5	25,6
1994	25,7	25,7	25,8	26,2	26,1	26,8		27,1	28,2	28,4	28,2	27,3	26,9	28,4	25,7
1995	26,2	25,6	26,6	26,1	26,5	26,5	26,7	28,1	28,5	28,8	27,7	27,5	27,1	28,8	25,6
1996	25,5	26,1					26,5	27,6	28,3				26,8	28,3	25,5
1997				26,4	26,8	27,3	27,1	27,4				28,0	27,2	28,0	26,4
1998	27,0	27,5	26,7	27,6	28,0	27,4	27,1	28,1	28,8	29,2	28,6	27,6	27,8	29,2	26,7
1999	26,5	26,0	26,1	26,3	26,0	26,7	26,7	27,5	28,1	28,7	28,7	28,1	27,1	28,7	26,0
2000	26,5	25,7	25,7	26,1	26,5	26,9	26,6	27,6	28,4	28,7	28,5	27,7	27,1	28,7	25,7
2001	25,5	25,3	26,2	26,2	27,2	26,7	27,2	28,1	28,6	28,5	28,7	28,7	27,2	28,7	25,3
2002	26,5	26,4	26,3	26,7	27,0	27,1	27,6	27,9	28,5	28,6	28,8	27,5	27,4	28,8	26,3
2003	26,9	25,8	26,3	26,6	27,1	27,3	26,7	28,2	28,5	28,6	28,9	28,2	27,4	28,9	25,8
2004	27,1	25,7	26,2	26,9	27,1	26,7	26,6	27,4	28,6	29,0	28,8	28,4	27,4	29,0	25,7
2005	27,8	26,8	26,6	27,0	27,2	27,8	27,0	27,9	28,5	28,7	29,0	27,3	27,6	29,0	26,6
2006	26,9	26,3	26,3	26,2	26,7	26,5	27,1	27,9	28,5	28,9	28,2	27,5	27,2	28,9	26,2
2007	27,8	26,5	26,1	26,6	27,3	27,2	27,5	27,6	28,3	28,6	28,8	27,0	27,5	28,8	26,1
2008	26,1	26,2	26,0	26,4	26,5	26,5	27,2	28,4	28,6	28,9	29,1	27,7	27,3	29,1	26,0
2009	26,8	26,2	26,6	26,8	26,6	26,9	27,4	28,2	28,9	29,2	29,1	27,6	27,5	29,2	26,2
2010	27,0	27,5	27,9	27,4	28,0	27,5	27,6	28,1	28,8	29,3	28,7	27,2	27,9	29,3	27,0
2011	26,0	26,1	26,2	26,5	27,0	27,4	27,1	28,3	28,9	28,8	28,7	28,7	27,5	28,9	26,0
2012	26,8	26,0	26,1	27,0	27,6	27,5	27,3	27,8	28,5	28,9	29,0	28,4	27,6	29,0	26,0
2013	26,7	26,2	26,9	26,8	27,0	27,5	26,9	27,7	28,4	28,7	28,7	27,9	27,5	28,7	26,2
2014	26,3	25,8	26,1	26,5	26,6	27,1	27,5	28,0	28,3	29,0	29,0	28,4	27,4	29,0	25,8
2015	27,3	26,5	26,3	26,5	27,1	27,4	27,7	28,6	29,1	29,2	29,2	28,7	27,8	29,2	26,3
2016	27,6	27,1	27,0	27,2									27,2	27,6	27,0
Méd	26,3	25,9	26,0	26,3	26,6	26,6	26,6	27,3	28,0	28,4	28,2	27,5	27,0	28,4	25,8
Máx	27,8	27,5	27,9	27,6	28,0	27,8	27,7	28,6	29,1	29,3	29,2	28,7	27,9	29,3	27,0
Min	25,1	24,8	24,9	24,9	25,3	25,3	25,4	26,2	26,6	27,3	26,8	25,8	26,0	27,3	24,8

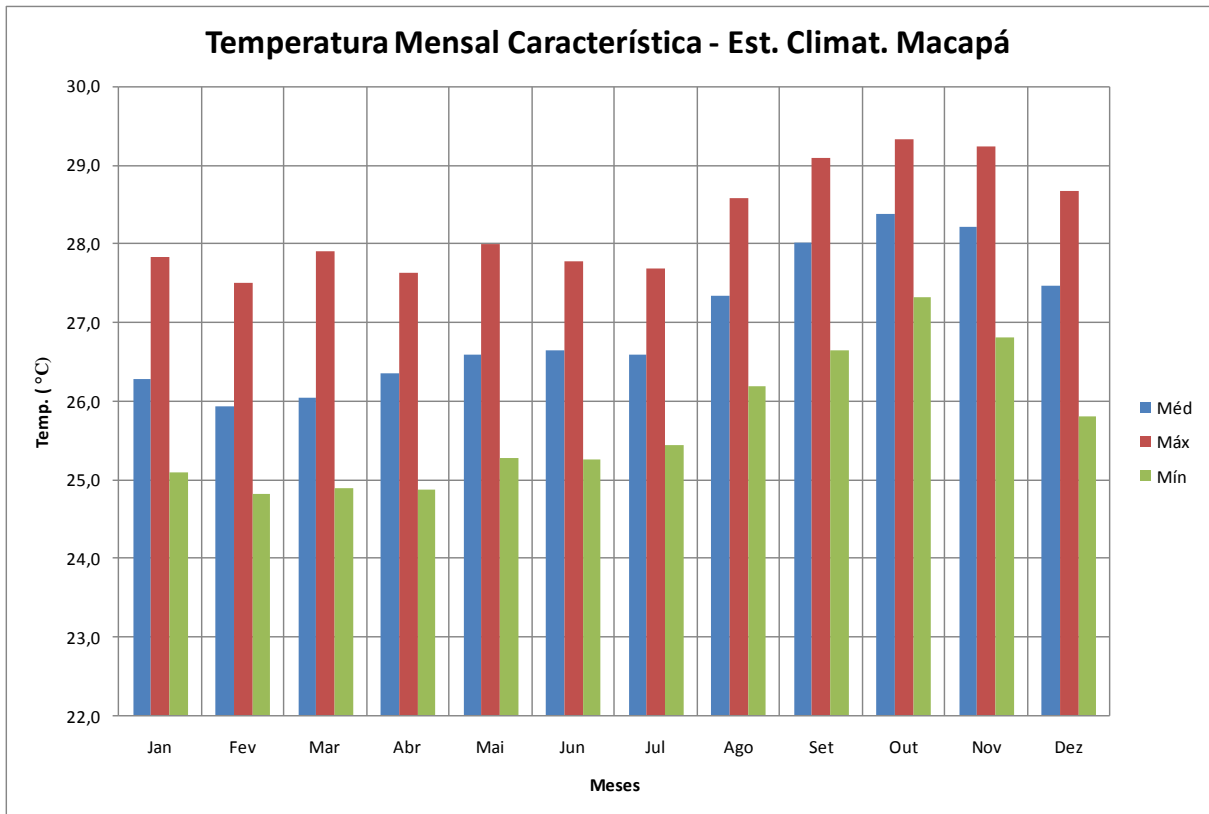



Figura 1 - Temperatura Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá

Quadro 6 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Temperatura Média Compensada

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990													 <b>INMET</b>		
Temperatura Média Compensada (°C)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82093	Cupixi	AP	24,8	24,9	25,0	25,3	25,3	25,1	24,9	25,4	25,9	26,3	26,2	25,9	25,4
82098	Macapá	AP	25,9	25,7	25,7	26,0	26,2	26,2	26,1	26,8	27,5	28,0	27,8	27,1	26,6
82095	Porto Platon	AP	25,3	24,9	25,0	25,4	25,3	25,3	25,5	26,1	26,7	26,9	26,9	26,2	25,8

**Nota:** Os valores em azul e itálico correspondem a correções feitas posteriormente à publicação.

Quadro 7 - Temperatura Mínima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá

Temperatura Mínima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1968	22,8	22,6	22,2	23,2	22,7	22,8	22,5	22,9	23,1	22,9	23,3	22,9	22,8	23,3	22,2
1969	23,0	23,6	23,3	23,9	23,7	23,4	23,0	23,2	23,4	23,4	23,6	23,3	23,4	23,9	23,0
1970	23,4	23,4	23,2	23,4	23,4	23,2	22,7	23,3	23,3	22,8	22,7	22,9	23,1	23,4	22,7
1971	22,4	22,1	22,5	22,8	22,8	22,4	22,4	22,7	22,3	23,5	23,5	22,6	22,7	23,5	22,1
1972	22,3	22,5	22,8	22,9	23,4	23,0	22,8	22,8	23,2	23,2	23,5	23,6	23,0	23,6	22,3
1973	23,0	23,2	23,3	23,2	23,2	23,0	22,9	22,9	23,1	23,4	23,2	22,8	23,1	23,4	22,8
1974	22,3	22,5	22,8	23,0	22,7	23,0	22,3	22,7	23,0	23,0	22,9	23,2	22,8	23,2	22,3
1975	22,9	22,7	23,1	23,1	23,2	23,1	22,5	23,2	23,2	23,3	23,2	23,2	23,1	23,3	22,5
1976	22,4	22,8	22,9	23,4	23,5	23,2	23,0	23,1	22,9	23,8	23,4	23,9	23,2	23,9	22,4
1977	23,2	22,9	23,5	23,6	23,6	23,0	23,1	23,3	23,9	23,7	23,7	23,6	23,4	23,9	22,9
1978	23,4	23,9	23,2	23,6	23,8	23,3	22,8	23,2	23,3	23,8	23,6	23,3	23,4	23,9	22,8
1979	23,5	23,2	23,4	23,9	23,6	23,6	23,3	23,7	23,8	24,1	24,1	23,8	23,7	24,1	23,2
1980	23,4	23,1	23,3		24,1	23,8	23,4	23,7	24,0	24,0	23,9	23,8	23,7	24,1	23,1
1981	23,6	24,0	23,8	24,5	23,9	24,0	23,0	23,9	23,6	23,6	24,3	24,3	23,9	24,5	23,0
1982	23,2	23,1	23,4	23,6	23,8	23,7	23,3	23,4	23,6	23,5	23,5	24,0	23,5	24,0	23,1
1983	23,7	24,1	24,1	24,4	24,7	24,1	23,4	23,7	23,4	23,4	23,5	23,4	23,8	24,7	23,4
1984	22,8	22,8	23,3	23,4	23,4	23,2	22,8	23,4	23,1	23,7	23,7	23,4	23,3	23,7	22,8
1985	22,7	22,6	23,2	23,0	23,1	22,8	22,2	22,9	23,4	23,5	23,4	22,9	23,0	23,5	22,2
1986	23,0	22,7	22,8	23,3	23,7	23,2	22,8	23,1	23,8	23,6	23,7	23,7	23,3	23,8	22,7
1987	23,6	23,5	23,5	24,1	24,1	23,6	23,8	24,2	24,3	24,3	24,3	24,4	24,0	24,4	23,5
1988	23,7	23,8	23,8	23,8	24,0	23,4	23,1	23,8	24,1	24,2	24,1	23,1	23,7	24,2	23,1
1989	22,9	23,0	23,0	23,2	23,3	23,3	22,8	23,4	23,6	23,6	24,2	23,5	23,3	24,2	22,8
1990	23,2	23,2	23,6	24,1	23,9	23,5	23,1	23,7		24,0	23,9	23,6	23,6	24,1	23,1
1991	22,9	23,4	23,3	23,6	23,7	23,8		23,4	23,4	23,4	23,5	23,7	23,5	23,8	22,9
1992		23,3	23,7	24,1	24,4	23,6	23,1	23,6		23,5	23,7	23,7	23,7	24,4	23,1
1993	23,0	23,0	23,1	23,6	24,0	23,5		23,2	23,1	23,5	23,5	23,2	23,4	24,0	23,0
1994	22,9	23,3	23,6	23,6	23,6	23,5		23,9	24,2	24,3	23,9	23,8	23,7	24,3	22,9
1995	23,3	22,9	23,6	23,6	23,6	23,4	23,0	24,2	23,8	23,9	23,4	23,0	23,5	24,2	22,9
1996	21,5	21,9					23,3	24,0	24,2				23,0	24,2	21,5
1997				23,7	24,1	24,1	23,8	23,9				24,4	24,0	24,4	23,7
1998	24,2	24,7	24,3	25,0	25,0	24,5	23,9	24,4	24,3	24,9	24,4	24,1	24,5	25,0	23,9
1999	23,9	23,6	23,9	24,0	23,8	24,0	23,5	24,2	24,3	24,7	24,6	24,7	24,1	24,7	23,5
2000	23,8	23,5	23,7	23,9	24,1	24,2	23,9	24,2	24,5	24,8	24,5	24,2	24,1	24,8	23,5
2001	23,1	23,0	23,7	23,9	24,3	23,6	23,9	24,7	24,5	24,1	24,1	24,8	24,0	24,8	23,0
2002	23,5	23,2	23,4	23,7	24,0	23,5	24,1	24,1	24,0	23,5	23,9	24,1	23,7	24,1	23,2
2003	23,6	23,4	23,4	23,6	24,0	23,7	23,1	24,3	24,2	24,0	24,3	24,0	23,8	24,3	23,1
2004	23,6	23,5	23,5	23,8	23,9	23,1	22,9	23,8	25,0	24,7	24,3	24,3	23,9	25,0	22,9
2005	24,6	24,4	24,4	24,6	25,0	24,9	24,1	24,2	23,7	24,1	24,5	23,9	24,4	25,0	23,7
2006	23,8	23,6	23,6	23,6	23,6	23,2	23,8	24,0	24,0	24,1	23,8	23,7	23,7	24,1	23,2
2007	24,5	23,5	23,6	24,1	24,3	24,2	24,3	24,3	24,2	24,4	24,3	24,0	24,1	24,5	23,5
2008	23,7	23,6	23,4	24,1	24,0	23,7	24,1	24,8	24,4	24,6	24,7	24,3	24,1	24,8	23,4
2009	23,9	23,9	24,2	24,2	24,1	24,0	24,2	24,7	24,6	24,5	24,9	24,4	24,3	24,9	23,9
2010	24,3	25,0	25,0	24,8	25,1	24,3	24,5	24,5	24,9	24,5	24,2	23,5	24,5	25,1	23,5
2011	23,2	23,4	23,5	23,8	24,1	23,9	23,2	24,2	24,7	24,5	24,4	24,2	23,9	24,7	23,2
2012	23,5	22,6	23,0	23,6	23,7	23,4	24,2	24,2	23,9	24,3	24,0	24,1	23,7	24,3	22,6
2013	23,7	23,0	23,8	23,8	24,0	24,2	23,5	24,4	24,7	24,7	24,7	23,8	24,0	24,7	23,0
2014	23,0	23,3	23,5	23,8	23,7	24,3	24,3	24,5	24,1	24,6	24,2	24,1	23,9	24,6	23,0
2015	23,4	23,3	23,4	23,9	24,3	24,5	24,6	25,1	24,7	24,6	24,3	24,3	24,2	25,1	23,3
2016	23,9	23,8	24,5	24,8									24,3	24,8	23,8
Méd	23,3	23,3	23,5	23,8	23,8	23,6	23,3	23,8	23,8	23,9	23,9	23,7	23,6	24,2	23,0
Máx	24,6	25,0	25,0	25,0	25,1	24,9	24,6	25,1	25,0	24,9	24,9	24,8	24,5	25,1	23,9
Mín	21,5	21,9	22,2	22,8	22,7	22,4	22,2	22,7	22,3	22,8	22,7	22,6	22,7	23,2	21,5

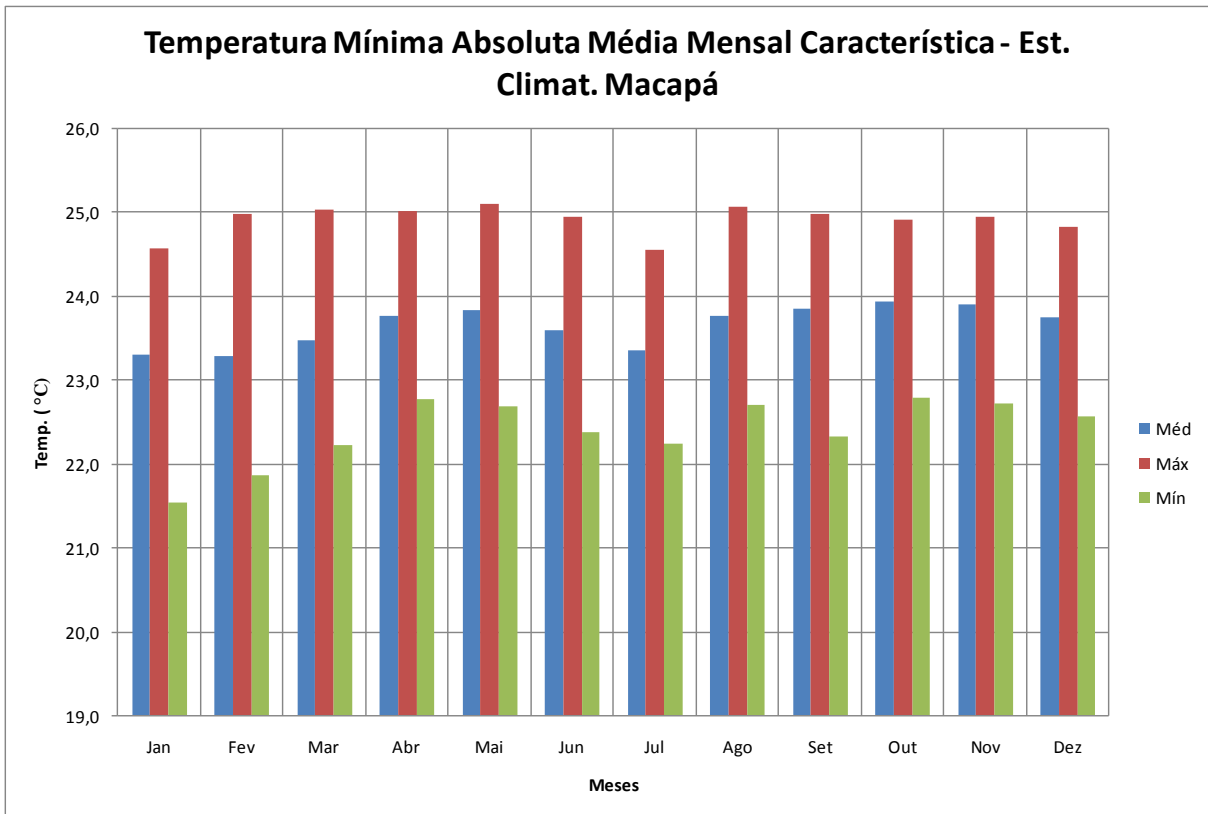


Figura 2 - Temperatura Mínima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá

Quadro 8 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Temperatura Mínima

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990															
Temperatura Mínima (°C)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82093	Cupixi	AP	-	21,8	22,1	22,4	22,1	21,6	20,9	20,8	20,5	20,6	20,7	-	-
82098	Macapá	AP	23,0	23,1	23,2	23,5	23,5	23,2	22,9	23,3	23,4	23,5	23,5	23,4	23,3
82095	Porto Platon	AP	21,9	21,9	22,1	22,4	22,4	21,8	21,3	21,7	22,0	22,0	22,2	22,2	22,0



Quadro 9 - Temperatura Máxima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá

Temperatura Máxima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1968	30,9	29,6	28,6	29,5	28,8	29,6	30,3	31,0	32,2	32,4	31,8	30,5	30,4	32,4	28,6
1969	29,7	30,2	30,1	30,3	30,9	31,3	31,0	31,7	32,0	32,9	33,0	33,2	31,4	33,2	29,7
1970	32,2	31,3	29,4	29,8	30,5	30,3	30,8	31,3	31,7	33,2	31,3	31,6	31,1	33,2	29,4
1971	30,3	29,2	28,8	28,9	29,3	29,4	30,1	30,9	31,3	31,8	31,8	31,8	30,3	31,8	28,8
1972	29,1	28,4	28,6	28,9	30,1	30,6	30,8	31,3	32,0	32,6	32,4	31,7	30,5	32,6	28,4
1973	29,7	29,1	29,0	29,5	29,1	30,9	30,8	31,6	31,7	32,6	32,7	30,0	30,6	32,7	29,0
1974	29,5	28,2	28,1	29,4	28,8	29,6	30,1	31,3	31,9	32,4	32,0	30,3	30,1	32,4	28,1
1975	29,4	28,0	29,5	28,0	29,2	30,2	30,2	31,1	31,7	32,5	32,3	31,4	30,3	32,5	28,0
1976	28,9	28,3	28,7	29,2	29,8	29,8	30,2	30,7	31,6	32,5	32,5	32,7	30,4	32,7	28,3
1977	29,4	28,0	28,6	29,2	29,7	29,7	30,3	31,1	32,2	32,6	32,9	31,6	30,4	32,9	28,0
1978	29,0	29,8	29,1	29,5	29,9	30,5	30,4	30,7	31,7	31,9	32,6	30,1	30,4	32,6	29,0
1979	30,1	29,0	29,6	30,4	30,2	30,3	30,9	31,9	32,1	33,0	32,7	31,7	31,0	33,0	29,0
1980	29,6	29,5	29,1		31,0	30,4	30,8	31,5	32,8	33,0	32,4	32,3	31,1	33,0	29,1
1981	29,7	30,0	31,3	31,2	29,8	30,7	30,4	32,0	32,0	32,6	32,7	31,8	31,2	32,7	29,7
1982	28,8	29,0	28,7	29,5	29,9	30,7	30,6	31,3	32,0	32,7	32,5	32,2	30,7	32,7	28,7
1983	30,3	30,4	30,4	30,6	31,3	31,2	31,0	32,0	32,3	32,4	32,7	31,8	31,4	32,7	30,3
1984	29,5	29,0	29,1	28,7	29,6	30,3	30,4	31,4	32,6	33,2	31,8	31,3	30,6	33,2	28,7
1985	28,7	28,9	29,1	29,7	29,5	30,1	30,4	31,3	32,0	32,8	31,9	30,1	30,4	32,8	28,7
1986	29,5	29,1	29,1	29,3	30,1	30,3	31,2	32,3	33,2	33,1	31,8	31,3	30,9	33,2	29,1
1987	29,5	29,8	30,1	29,8	30,8	31,0	31,4	32,7	33,5	33,3	33,4	32,7	31,5	33,5	29,5
1988	30,1	30,1	29,8	29,7	30,2	30,2	31,1	32,2	32,8	33,1	32,7	30,3	31,0	33,1	29,7
1989	29,7	29,4	29,2	29,0	29,4	30,4	30,8	31,5	33,2	32,4	32,2	30,6	30,7	33,2	29,0
1990	29,9	29,5	29,9	30,9	31,2	31,2	31,7	32,2		33,2	32,3	31,5	31,2	33,2	29,5
1991	28,8	29,4	29,9	30,5	31,0	31,6		31,8	32,6	33,4	33,2	33,2	31,4	33,4	28,8
1992		29,8	29,6	30,9	31,3	31,8	31,3	31,4		33,0	32,5	32,3	31,4	33,0	29,6
1993	30,3	29,1	29,6	30,1	30,9	31,1		32,7	33,2	33,5	32,7	31,5	31,3	33,5	29,1
1994	29,8	29,6	29,6	30,1	30,0	31,4		32,4	33,2	33,3	32,9	31,7	31,3	33,3	29,6
1995	30,3	29,8	30,9	29,6	30,5	31,1	31,9	33,3	33,6	33,7	32,1	32,0	31,6	33,7	29,6
1996	29,8	30,7					31,0	32,1	33,1				31,4	33,1	29,8
1997				30,5	31,1	31,9	31,9	31,8				32,3	31,6	32,3	30,5
1998	30,8	31,1	30,2	31,4	32,1	31,9	32,1	32,8	33,7	33,9	33,0	31,8	32,1	33,9	30,2
1999	30,5	29,6	29,6	30,0	29,6	31,1	31,6	32,1	32,9	33,7	33,5	32,5	31,4	33,7	29,6
2000	30,2	29,6	29,2	30,0	30,5	31,3	31,0	32,3	33,2	33,2	32,8	32,3	31,3	33,2	29,2
2001	29,4	29,1	30,3	30,3	31,6	31,1	32,1	33,2	33,6	33,3	33,3	33,0	31,7	33,6	29,1
2002	30,9	30,8	30,7	31,2	31,1	32,2	32,3	32,8	33,8	33,3	33,6	32,1	32,1	33,8	30,7
2003	31,5	29,4	30,5	31,0	31,6	31,9	32,0	33,2	33,6	33,3	33,9	32,8	32,1	33,9	29,4
2004	31,3	29,5	30,3	31,4	31,8	31,9	31,8	32,3	33,1	33,6	33,4	32,9	31,9	33,6	29,5
2005	31,9	30,7	30,5	31,0	31,2	32,3	31,7	32,6	33,3	33,4	33,6	31,8	32,0	33,6	30,5
2006	30,9	30,3	30,1	30,3	31,2	31,4	32,0	32,5	33,1	33,8	33,0	31,8	31,7	33,8	30,1
2007	32,2	31,1	30,2	30,7	31,9	32,2	32,3	32,6	33,1	33,2	33,7	31,5	32,1	33,7	30,2
2008	30,0	30,4	30,1	30,4	30,5	31,0	32,4	33,4	33,7	33,6	34,1	32,3	31,8	34,1	30,0
2009	31,1	30,3	30,6	30,8	31,1	31,4	32,7	33,3	33,9	34,6	34,0	32,2	32,2	34,6	30,3
2010	31,4	31,4	32,3	31,8	33,0	32,7	33,1	33,7	33,8	34,8	33,6	32,5	32,8	34,8	31,4
2011	30,3	30,8	30,5	31,0	32,0	32,8	32,6	33,7	34,3	34,2	33,5	33,7	32,4	34,3	30,3
2012	31,6	30,2	30,6	31,6	32,3	32,4	32,7	32,8	33,4	33,9	34,1	33,2	32,4	34,1	30,2
2013	31,3	30,4	30,8	31,2	31,3	32,1	31,8	32,7	32,9	33,4	33,3	32,6	32,0	33,4	30,4
2014	30,9	29,5	29,9	30,6	30,5	31,6	32,1	32,8	33,0	34,3	34,4	33,4	31,9	34,4	29,5
2015	32,1	31,1	31,0	30,8	31,7	32,4	32,9	33,9	34,4	34,7	34,6	34,2	32,8	34,7	30,8
2016	33,0	32,0	31,4	31,0									31,8	33,0	31,0
Méd	30,3	29,8	29,8	30,2	30,6	31,1	31,4	32,2	32,8	33,2	32,9	32,0	31,3	33,3	29,5
Máx	33,0	32,0	32,3	31,8	33,0	32,8	33,1	33,9	34,4	34,8	34,6	34,2	32,8	34,8	31,4
Mín	28,7	28,0	28,1	28,0	28,8	29,4	30,1	30,7	31,3	31,8	31,3	30,0	30,1	31,8	28,0



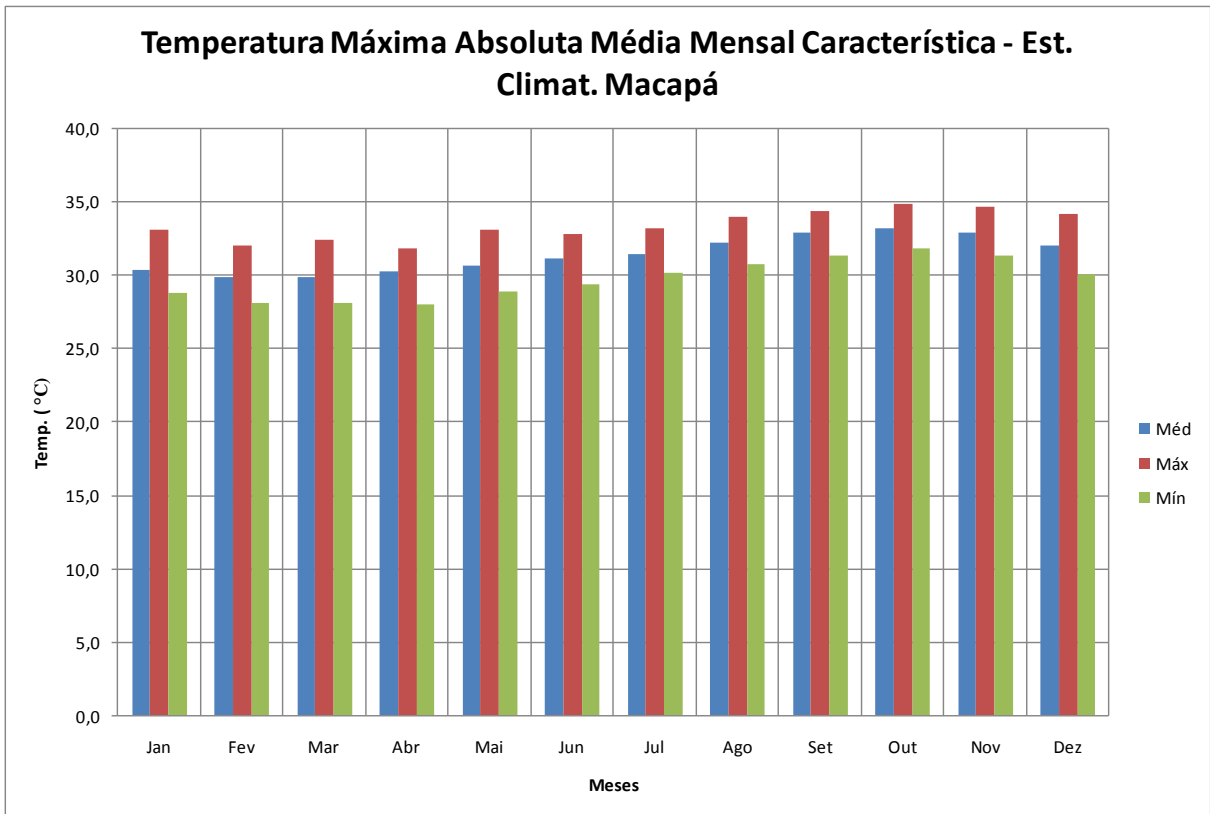


Figura 3 - Temperatura Máxima Média Mensal (°C) - Est. Climatológica Macapá

Quadro 10 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Temperatura Máxima

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990														INMET	
Temperatura Máxima (°C)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82093	Cupixi	AP	-	29,9	29,9	30,2	30,1	30,4	30,8	32,1	33,0	33,7	33,2	32,5	-
82098	Macapá	AP	29,7	29,2	29,3	29,5	30,0	30,3	30,6	31,5	32,1	32,6	32,3	31,4	30,7
82095	Porto Platon	AP	30,5	30,2	30,1	30,1	30,3	30,7	31,3	32,3	33,2	33,8	33,5	32,2	31,5

### 4.4 Insolação

Quadro 11 - Insolação Total Mensal (horas) - Est. Climatológica Macapá

Insolação Total Mensal (horas) - Est. Climatológica Macapá															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1968	233,9	155,3	110,5	132,9	118,1	159,3	189,9	295,1	285,5	295,2	289,7	178,5	203,7	295,2	110,5
1969	160,0	165,9	141,9	92,2	148,4	215,6	243,9	282,7	261,5	308,4	290,7	255,2	213,9	308,4	92,2
1970	182,6	174,5	91,7	128,3	170,2	201,3	235,0	278,7	276,7	301,8	202,6	232,7	206,3	301,8	91,7
1971	182,4	109,7	98,3	101,0	142,2	155,5	214,8	269,3	296,6	285,3	284,7	285,2	202,1	296,6	98,3
1972	141,3	103,3	99,3	116,1	177,2	216,2	259,8	293,0	285,1	297,6	265,8	215,1	205,8	297,6	99,3
1973	131,2	102,2	100,3	95,0	94,1	217,0	226,3	279,8	254,6	289,1	273,2	166,2	185,8	289,1	94,1
1974	182,5	78,3	54,0	136,5	139,4	141,4	204,9	290,0	256,8	288,7	237,4	158,4	180,7	290,0	54,0
1975	141,6		108,1	59,4	108,3	188,4	206,6			302,7	270,5	225,3	179,0	302,7	59,4
1976		78,6	96,4	124,1	167,9	186,0	246,1	268,2	277,6	304,1	277,1	275,4	209,2	304,1	78,6
1977	135,3	75,5	58,0	104,9	133,6	170,1	212,8	240,4	265,7	277,0	278,5	198,3	179,2	278,5	58,0
1978	111,9	124,9	95,6	96,5	154,2	191,9	201,7	184,7	265,8	267,0	255,2	152,3	175,1	267,0	95,6
1979	129,6	81,6	92,7	122,7	176,5	153,5	208,0	234,9	266,4	231,1	221,6	160,1	173,2	266,4	81,6
1980	113,2	86,9	100,2		179,1	188,9	214,0	267,4	277,9	293,1	252,5	239,1	201,1	293,1	86,9
1981	142,3	146,8	214,8	172,0	138,2	222,3	232,0	274,8	249,8	280,6	278,7	197,3	212,5	280,6	138,2
1982	80,1	101,9	80,8	114,5	157,0	226,7	252,9	279,2	280,1	286,8	281,5	243,2	198,7	286,8	80,1
1983	177,7	162,0	148,9	163,3	234,6	237,8	269,2	274,9	280,8	270,3	232,5	193,3	220,4	280,8	148,9
1984	154,2	114,3	97,8	72,3	134,3	191,2	212,4	246,9	270,6	271,3	247,9	227,5	186,7	271,3	72,3
1985	89,6	78,3	116,3	129,6	133,5	169,6	219,5	246,4	281,7	281,4	213,5	130,7	174,2	281,7	78,3
1986	126,6	106,9	105,3	95,2	130,3	178,6	250,4	282,0	265,6	281,8	216,4	194,5	186,1	282,0	95,2
1987	139,8		146,8	96,0	188,5			285,1	266,8	280,6	255,2	198,6	206,4	285,1	96,0
1988	135,2	137,6	111,1		161,6	163,1	208,9	273,2	273,3	281,1	242,5	161,1	195,3	281,1	111,1
1989		100,4	108,9	90,6	136,5	181,2	226,8	256,6	264,0	266,4	228,3	174,2	184,9	266,4	90,6
1990	179,6	79,6	131,2	147,7	183,4	210,3	247,0	241,1		285,6	249,9	232,8	198,9	285,6	79,6
1991		126,5	134,0	156,3	171,7	188,0		230,7	187,9	203,0	253,1	238,2	188,9	253,1	126,5
1992		106,8	110,9	153,4	229,9	243,7	260,1	272,6		298,8	249,0	243,6	216,9	298,8	106,8
1993	182,1	127,1	129,8	119,0	196,3	224,2			282,4	276,2	236,2	212,7	198,6	282,4	119,0
1994	156,2		105,5	114,4	136,3	221,5		257,2	270,3	289,6	248,6	222,9	202,3	289,6	105,5
1995	148,9	98,1	152,5	84,1	159,0	178,2	234,4	279,2	288,0	290,5	226,8	233,6	197,8	290,5	84,1
1996	120,2	156,0	71,6	115,4	147,1	169,1	208,9	266,1	262,0	290,7	237,7	239,4	190,4	290,7	71,6
1997	154,2	133,2	101,3	112,5	173,5	203,9	223,5	215,7	245,5	294,9	225,3	234,1	193,1	294,9	101,3
1998	149,9	158,5	95,4	134,0	201,2	215,3	236,0	272,2	282,2	293,5	246,6	234,4	209,9	293,5	95,4
1999	156,1	101,0	78,3		103,4	180,2	235,2	205,4	261,6	295,9	269,0	229,5	192,3	295,9	78,3
2000	178,3	97,9	96,2	107,3	149,4	206,3	224,2	264,8	272,8		266,7	225,9	190,0	272,8	96,2
2001	124,0	111,9	140,3	116,4	199,4	188,1	252,2	292,8	293,1	286,3	274,7	255,4	211,2	293,1	111,9
2002	154,2	125,5	120,2	138,5	161,4	210,0	260,6	277,4	299,8	299,1	285,4	183,8	209,7	299,8	120,2
2003	206,4	70,2	127,9	158,3	176,9	212,6	218,4	292,4	280,8	295,1	279,1	253,5	214,3	295,1	70,2
2004	188,8	85,1	114,1	151,6	181,2	222,0	222,6	285,4	299,3	309,5	297,5	255,1	217,7	309,5	85,1
2005	232,2	126,0	100,5	111,3	159,6	228,3	225,8	288,9	291,9	275,9	282,2	195,3	209,8	291,9	100,5
2006	194,4	115,1	118,0	122,4	157,7	158,0	224,9	273,9	290,4	302,0	234,4	223,6	201,2	302,0	115,1
2007	233,8	125,7	108,1	107,3	164,4	216,5	254,3	259,2	266,9				192,9	266,9	107,3
2008	146,7	117,3	119,8	140,5	150,0	163,3			284,2	302,7	280,8	218,9	192,4	302,7	117,3
2009	156,5	118,4	134,0	128,9	144,0	155,0			298,4	301,3	288,5	187,3	191,2	301,3	118,4
2010	160,8	151,7	180,3		173,4	204,4	222,1	269,0	269,3	298,7	265,3	193,7	217,2	298,7	151,7
2011	113,4	127,1	116,0	118,1	150,5	212,0	222,5	288,8	282,9	272,3	270,5	288,0	205,2	288,8	113,4
2012	155,0	126,9	147,3	160,4	244,9	255,5	243,8	197,2	287,6	289,0	294,8	252,1	221,2	294,8	126,9
2013	179,7	117,8	125,5	155,2	178,6	249,8	235,8	263,4	290,1	296,8	265,7	237,8	216,4	296,8	117,8
2014	193,0	83,4	103,6	143,5	167,0	209,6	251,2	299,3	294,9	293,6	302,8	259,8	216,8	302,8	83,4
2015	234,4	129,3	120,1	99,0	183,2	210,6	247,3	303,6	282,5	290,9	284,4	256,6	220,2	303,6	99,0
2016	149,4	138,6	120,5	129,1									134,4	149,4	120,5
Méd	158,6	116,1	113,9	121,5	161,8	197,7	230,6	265,9	274,8	286,4	259,8	218,5	199,6	286,8	98,7
Máx	234,4	174,5	214,8	172,0	244,9	255,5	269,2	303,6	299,8	309,5	302,8	288,0	221,2	309,5	151,7
Mín	80,1	70,2	54,0	59,4	94,1	141,4	189,9	184,7	187,9	203,0	202,6	130,7	134,4	149,4	54,0

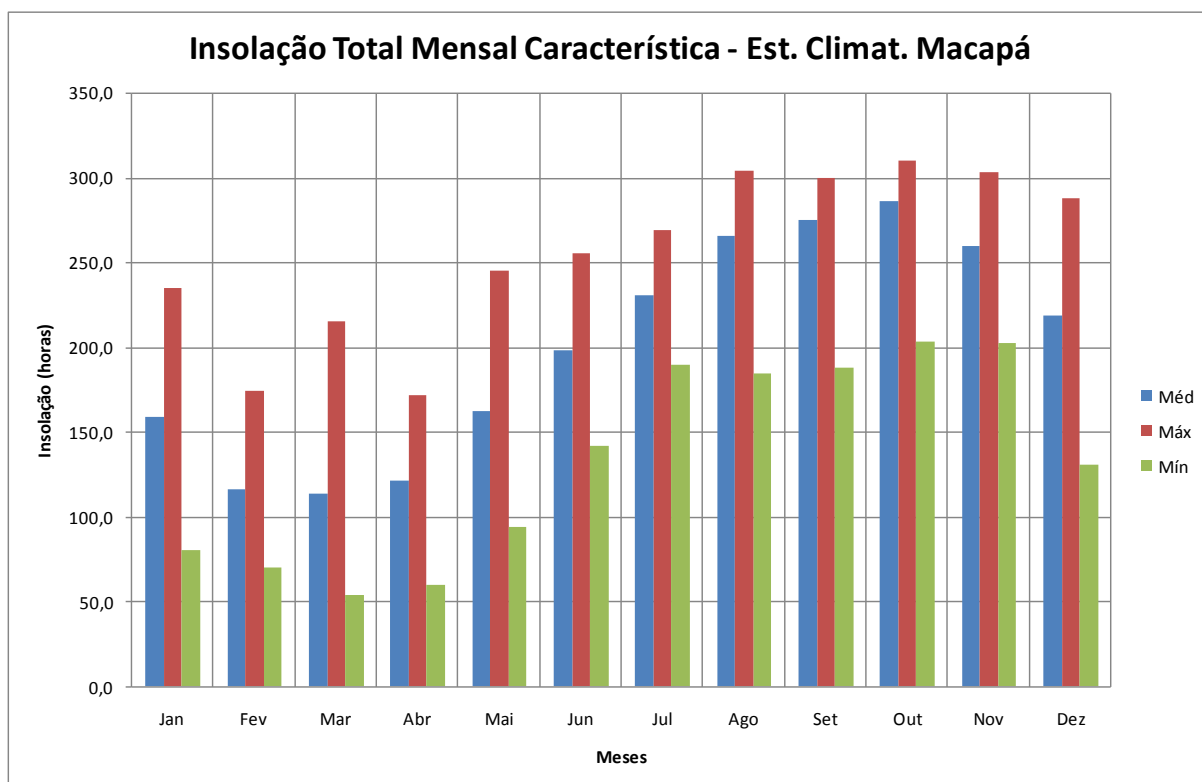


Figura 4 - Insolação Total Mensal (horas) - Est. Climatológica Macapá

Quadro 12 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Insolação Total

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990															
Insolação Total (horas)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82093*	Cupixi	AP	123,7	88,4	75,6	94,0	109,7	131,8	174,7	213,5	215,0	248,4	212,7	159,7	1847,2
82098	Macapá	AP	147,3	110,1	109,2	114,8	152,0	190,1	227,1	271,4	272,5	282,4	252,9	205,4	2335,2
82095	Porto Platon	AP	117,2	104,2	98,7	100,7	125,8	161,2	202,7	226,9	237,7	245,4	199,2	162,7	1982,4

**Nota:** Para as estações assinaladas com asterisco (\*) foi relaxada a exigência de se considerar apenas anos com "meses completos", no cômputo da média.

### 4.5 Precipitação

Quadro 13 - Precipitação Total de Cada Mês - Est. Climatológica Macapá

Precipitação Total de Cada Mês - Est. Climatológica Macapá																
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Méd	Máx	Mín
1968	250,3	339,7	439,0	323,1	358,0	137,9	238,5	61,6	70,5	13,3	102,5	156,7	2491,1	207,6	439,0	13,3
1969	333,5	247,7	215,2	397,1	445,8	250,1	187,4	139,2	31,3	6,7	0,0	0,0	2254,0	187,8	445,8	0,0
1970	132,3	233,3	406,6	221,4	237,6	227,5	123,0	86,7	61,2	8,0	201,8	58,6	1998,0	166,5	406,6	8,0
1971	224,8	193,6	326,4	175,3	311,3	202,2	128,5	142,4	20,7	35,4	53,0	73,3	1886,9	157,2	326,4	20,7
1972	263,1	357,9	432,0	403,4	238,5	106,7	203,4	69,7	40,9	8,8	22,7	102,1	2249,2	187,4	432,0	8,8
1973	279,2	584,7	548,1	249,5	508,0	323,6	159,1	96,2	117,5	18,4	19,4	417,5	3321,2	276,8	584,7	18,4
1974	462,1	498,8	585,9	232,3	601,9	242,8	212,5	13,7	44,2	14,1	49,2	244,5	3202,0	266,8	601,9	13,7
1975	198,9	414,9	300,6	706,1	537,9	172,4	134,6	125,1	41,1	22,9	54,7	71,0	2780,2	231,7	706,1	22,9
1976	450,8	408,1	399,1	272,7	236,6	205,2	223,8	92,8	13,9	0,0	4,1	33,4	2340,5	195,0	450,8	0,0
1977	298,2	632,7	409,7	538,9	309,2	236,1	201,6	126,5	36,8	48,2	0,0	106,5	2944,4	245,4	632,7	0,0
1978	441,5	271,7	550,5	536,7	310,8	185,3	188,7	210,4	60,7	39,1	17,2	234,6	3047,2	253,9	550,5	17,2
1979	222,0	425,2	563,7	329,7	300,9	174,7	185,0	78,6	86,2	0,7	37,4	116,0	2520,1	210,0	563,7	0,7
1980	228,6	214,2	482,7	162,8	177,2	288,5	301,3	114,3	1,8	24,3	33,7	48,2	2077,6	173,1	482,7	1,8
1981	409,3	195,2	84,9	516,4	386,9	186,4	233,9	42,1	39,5	29,8	0,4	99,3	2224,1	185,3	516,4	0,4
1982	286,1	294,6	438,0	493,2	265,8	163,6	258,8	142,5	13,3	10,9	15,0	52,4	2434,2	202,9	493,2	10,9
1983	216,3	187,9	251,0	233,7	184,6	247,6	61,9	81,7	44,9	26,9	0,0	90,1	1626,6	135,6	251,0	0,0
1984	275,0	330,2	428,0	338,7	455,4	220,8	130,6	105,7	39,0	127,2	130,6	168,2	2749,4	229,1	455,4	39,0
1985	344,9	308,8	554,2	385,3	437,4	345,0	167,9	196,5	78,0	23,9	183,4	316,8	3342,1	278,5	554,2	23,9
1986	314,6	433,0	595,8	617,6	398,1	354,3	95,2	49,4	33,4	50,4	98,6	227,2	3267,6	272,3	617,6	33,4
1987	272,3	364,3	278,1	465,7	258,1	199,5	186,6	22,8	21,0	23,6	2,8	46,8	2141,6	178,5	465,7	2,8
1988	315,9	390,7	377,1	464,6	428,5	175,7	170,8	68,3	31,7	29,3	55,7	82,7	2591,0	215,9	464,6	29,3
1989	303,0	298,1	325,0	374,5	448,8	104,3	287,9	83,3	16,4	140,6	131,0	412,8	2925,7	243,8	448,8	16,4
1990	331,5	394,2	385,2	362,4	358,6	304,1	111,8	100,0		109,4	135,0	170,0		251,1	394,2	100,0
1991	548,7	355,4	390,1	416,1	258,5	245,4		135,7	0,2	18,0	27,3	9,4		218,6	548,7	0,2
1992		575,3	493,5	367,2	224,5	243,5	176,7	56,0		0,0	30,6	35,4		220,3	575,3	0,0
1993	256,1	315,2	392,2	330,2	242,2	328,1	16,1	24,2	33,5	3,0	251,8	99,3	2291,9	191,0	392,2	3,0
1994	261,1	351,5	442,5	454,1	462,4	224,2	48,3	86,2	67,0	4,8	128,0	115,6	2645,7	220,5	462,4	4,8
1995	354,7	268,3	242,2	600,8	220,1	301,7	228,8	34,3	24,3	9,2	231,2	92,6	2608,2	217,4	600,8	9,2
1996	352,5	161,2	744,2	323,7	261,1	296,6	244,5	77,7	32,3	25,3	40,8	29,8	2589,7	215,8	744,2	25,3
1997	348,7	328,3	386,9	346,1	248,3	133,9	251,3	188,3	0,0	0,0	130,4	99,5	2461,7	205,1	386,9	0,0
1998	253,5	309,3	428,7	287,6	221,9	207,2	113,5	88,2	3,2	4,1	143,2	214,6	2275,0	189,6	428,7	3,2
1999	320,0	424,5	484,7	357,2	306,4	246,5	171,5	147,4	37,7	12,9	10,4	188,1	2707,3	225,6	484,7	10,4
2000	309,6	294,1	443,1	362,7	465,1	265,5	303,6	88,0	59,1	26,6	42,3	42,1	2701,8	225,2	465,1	26,6
2001	442,4	331,8	156,8	271,6	251,2	352,2	131,4	24,3	8,0	46,3	7,3	90,5	2113,8	176,2	442,4	7,3
2002	240,3	364,7	492,3	383,6	441,3	231,4	120,3	59,9	0,8	0,8	16,6	136,1	2488,1	207,3	492,3	0,8
2003	88,0	365,3	325,8	274,5	215,9	166,7	266,0	20,2	41,2	17,2	11,7	128,8	1921,3	160,1	365,3	11,7
2004	182,8	679,2	501,3	356,2	329,8	174,9	191,1	146,1	34,4	0,4	0,0	105,1	2701,3	225,1	679,2	0,0
2005	169,7	455,8	330,8	282,6	258,8	210,4	310,2	116,8	0,7	41,6	25,4	388,7	2591,5	216,0	455,8	0,7
2006	424,8	312,5	436,9	203,8	292,6	412,6	264,6	100,8	45,4	11,0	144,9	170,1	2820,0	235,0	436,9	11,0
2007	64,6	209,8	509,6	550,9	336,8	234,9	232,6	165,1	19,1	59,5	3,3	309,1	2695,3	224,6	550,9	3,3
2008	239,8	268,7	376,3	334,3	261,6	192,1	172,6	30,6	25,2	89,7	15,8	346,6	2353,3	196,1	376,3	15,8
2009	339,2	522,7	316,2	363,7	317,2	286,2	150,9	67,0	1,1	9,2	0,2	134,4	2508,0	209,0	522,7	0,2
2010	281,2	206,9	214,7	401,9	345,6	286,7	115,4	155,3	33,6	91,8	79,6	202,9	2415,6	201,3	401,9	33,6
2011	253,9	371,6	456,2	242,2	377,4	270,0	325,4	95,2	0,1	129,7	28,4	7,6	2557,7	213,1	456,2	0,1
2012	206,6	381,6	465,9	273,7	256,9	130,2	214,0	77,2	10,0	9,6	16,4	111,2	2153,3	179,4	465,9	9,6
2013	328,8	427,4	387,7	516,5	461,2	179,7	251,7	160,5	18,0	16,3	26,3	78,5	2852,6	237,7	516,5	16,3
2014	170,2	494,1	335,8	452,3	271,1	428,9	155,3	91,3	78,8	15,6	2,5	32,8	2528,7	210,7	494,1	2,5
2015	174,9	249,7	554,2	584,5	375,9	256,7	114,2	85,1	0,0	0,0	0,0	26,6	2421,8	201,8	584,5	0,0
2016	116,3	528,2	476,4	491,6										403,1	528,2	116,3
Méd	283,0	358,6	411,5	380,2	331,2	236,7	186,4	95,2	33,0	30,3	57,6	135,9	2529,3	213,2	492,7	14,2
Máx	548,7	679,2	744,2	706,1	601,9	428,9	325,4	210,4	117,5	140,6	251,8	417,5	3342,1	403,1	744,2	116,3
Mín	64,6	161,2	84,9	162,8	177,2	104,3	16,1	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1626,6	135,6	251,0	0,0

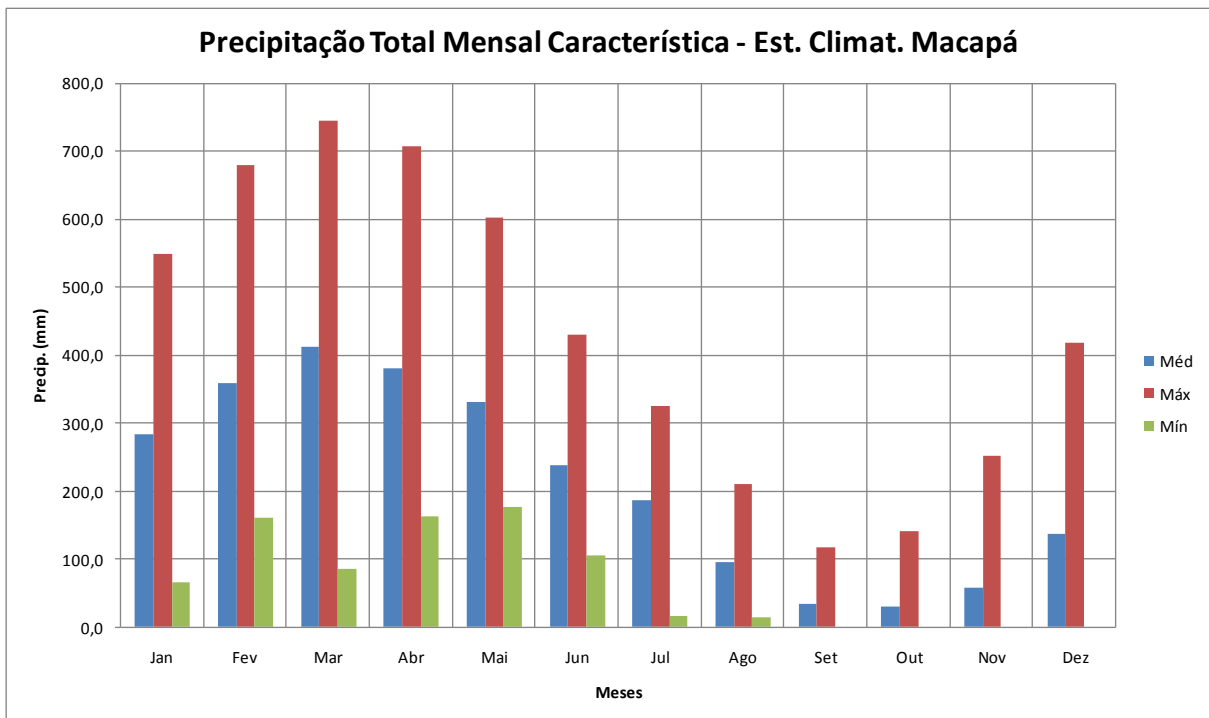


Figura 5 - Precipitação Total de Cada Mês - Est. Climatológica Macapá

Quadro 14 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Precipitação Acumulada Mensal e Anual

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990															INMET
Precipitação Acumulada Mensal e Anual (mm)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82093*	Cupixi	AP	192,6	256,0	325,7	280,6	315,9	209,2	187,1	145,4	102,0	61,4	97,4	72,2	2245,5
82098	Macapá	AP	305,5	341,5	407,7	378,9	361,7	219,8	182,3	97,8	43,0	31,9	58,6	132,5	2561,3
82095	Porto Platon	AP	235,4	208,4	315,3	296,6	295,8	201,0	173,9	132,7	82,2	72,9	86,0	122,1	2222,4

**Nota:** - Para as estações assinaladas com asterisco (\*) foi relaxada a exigência de se considerar apenas anos com "  
- Os valores em azul e itálico correspondem a correções feitas posteriormente à publicação.

Quadro 15 - Número de Dias de Chuva - Est. Climatológica Macapá

Número de Dias de Chuva - Est. Climatológica Macapá															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1968	16,0	17,0	25,0	23,0	26,0	24,0	24,0	11,0	11,0	2,0	10,0	17,0	17,2	26,0	2,0
1969	23,0	22,0	23,0	28,0	25,0	24,0	22,0	18,0	6,0	3,0	0,0	0,0	16,2	28,0	0,0
1970	14,0	25,0	22,0	26,0	20,0	22,0	12,0	12,0	1,0	15,0	8,0	16,1	26,0	1,0	
1971	20,0	19,0	27,0	24,0	25,0	23,0	19,0	19,0				22,0	27,0	19,0	
1972	24,0	26,0	27,0	25,0	26,0	16,0	19,0				15,0	22,3	27,0	15,0	
1973	18,0	25,0	23,0	19,0	24,0						21,0	21,7	25,0	18,0	
1974	21,0	23,0	22,0	15,0	23,0	23,0	23,0				19,0	21,1	23,0	15,0	
1975	24,0	23,0	23,0	27,0	25,0	22,0	19,0	18,0				22,6	27,0	18,0	
1976	24,0	26,0	22,0	25,0	24,0	26,0	24,0					24,4	26,0	22,0	
1977	18,0	26,0	29,0	27,0	27,0	21,0	22,0	10,0	9,0	6,0	0,0	14,0	17,4	29,0	0,0
1978	23,0	16,0	25,0	24,0	23,0	22,0	19,0	14,0	9,0	7,0	3,0	16,0	16,8	25,0	3,0
1979	19,0	24,0	27,0	22,0	23,0	23,0	19,0					16,0	21,6	27,0	16,0
1980	27,0	21,0	27,0	23,0	24,0	21,0	20,0						23,3	27,0	20,0
1981	22,0	16,0	23,0	28,0	19,0	22,0							21,7	28,0	16,0
1982	27,0	23,0	25,0	28,0	28,0	20,0	22,0	18,0					23,9	28,0	18,0
1983	17,0	21,0	25,0	25,0	21,0	18,0	16,0						20,4	25,0	16,0
1984	18,0	21,0	24,0	27,0	25,0	28,0	19,0						23,1	28,0	18,0
1985	26,0	22,0	26,0	19,0	28,0	25,0	21,0	18,0				25,0	23,3	28,0	18,0
1986	27,0	21,0	26,0	24,0	25,0	25,0						15,0	23,3	27,0	15,0
1987	27,0	23,0	19,0	28,0	26,0	23,0	21,0						23,9	28,0	19,0
1988	23,0	21,0	25,0	27,0	26,0	22,0	22,0					16,0	22,8	27,0	16,0
1989	23,0	23,0	27,0	25,0	27,0	20,0	22,0					19,0	23,3	27,0	19,0
1990	25,0	23,0	26,0	25,0	28,0	24,0	15,0	17,0		5,0	9,0	14,0	19,2	28,0	5,0
1991	24,0	22,0	23,0	27,0	22,0	24,0	17,0	1,0	6,0	3,0	1,0	1,0	15,5	27,0	1,0
1992	27,0	28,0	26,0	20,0	20,0	21,0	10,0				5,0	6,0	18,1	28,0	5,0
1993	16,0	24,0	23,0	25,0	28,0	22,0	5,0	3,0	4,0	8,0	12,0	15,5	28,0	3,0	
1994	21,0	23,0	24,0	26,0	24,0	16,0	14,0	7,0	5,0	9,0	14,0	16,6	26,0	5,0	
1995	24,0	19,0	22,0	26,0	27,0	23,0	22,0	8,0	4,0	2,0	11,0	9,0	16,4	27,0	2,0
1996	24,0	19,0	29,0	23,0	24,0	23,0	23,0	13,0	4,0	6,0	3,0	5,0	16,3	29,0	3,0
1997	22,0	19,0	29,0	23,0	25,0	14,0	20,0	14,0	0,0	0,0	8,0	8,0	15,2	29,0	0,0
1998	20,0	18,0	26,0	25,0	24,0	25,0	19,0	9,0	3,0	3,0	9,0	12,0	16,1	26,0	3,0
1999	24,0	22,0	23,0	23,0	27,0	24,0	21,0						23,4	27,0	21,0
2000	19,0	22,0	25,0	26,0	30,0	22,0	19,0	11,0	6,0	5,0	4,0	12,0	16,8	30,0	4,0
2001	26,0	23,0	20,0	22,0	21,0	28,0	14,0	10,0	5,0	4,0	2,0	4,0	14,9	28,0	2,0
2002	19,0	23,0	27,0	19,0	27,0	22,0	19,0	11,0	2,0	1,0	5,0	15,0	15,8	27,0	1,0
2003	19,0	26,0	23,0	24,0	23,0	17,0	27,0	7,0	8,0	4,0	3,0	10,0	15,9	27,0	3,0
2004	15,0	27,0	26,0	21,0	22,0	22,0	21,0	14,0	4,0	1,0	0,0	6,0	14,9	27,0	0,0
2005	11,0	22,0	26,0	25,0	23,0	20,0	21,0	11,0	3,0	3,0	4,0	21,0	15,8	26,0	3,0
2006	17,0	23,0	28,0	25,0	25,0	22,0	24,0	14,0	7,0	1,0	12,0	12,0	17,5	28,0	1,0
2007	13,0	21,0	27,0	27,0	23,0	24,0	14,0	18,0	6,0	8,0	3,0	20,0	17,0	27,0	3,0
2008	26,0	26,0	21,0	26,0	21,0	21,0	20,0	5,0	6,0	6,0	1,0	17,0	16,3	26,0	1,0
2009	25,0	26,0	26,0	23,0	24,0	24,0	20,0	11,0	2,0	2,0	1,0	17,0	16,8	26,0	1,0
2010	24,0	23,0	24,0	28,0	22,0	25,0	14,0	14,0	10,0	3,0	6,0	17,0	17,5	28,0	3,0
2011	28,0	20,0	23,0	21,0	24,0	22,0	17,0	11,0	1,0	6,0	5,0	5,0	15,3	28,0	1,0
2012	20,0	21,0	27,0	24,0	19,0	17,0	25,0	14,0	3,0	2,0	1,0	8,0	15,1	27,0	1,0
2013	23,0	27,0	25,0	23,0	10,0								21,6	27,0	10,0
2014															
2015															
2016															
Méd	21,5	22,3	25,0	24,2	24,3	22,0	20,4	12,9	5,3	3,7	5,2	12,7	18,3	27,1	8,4
Máx	28,0	27,0	29,0	28,0	30,0	28,0	27,0	19,0	12,0	8,0	15,0	25,0	24,4	30,0	22,0
Mín	11,0	16,0	19,0	15,0	10,0	14,0	14,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	23,0	0,0

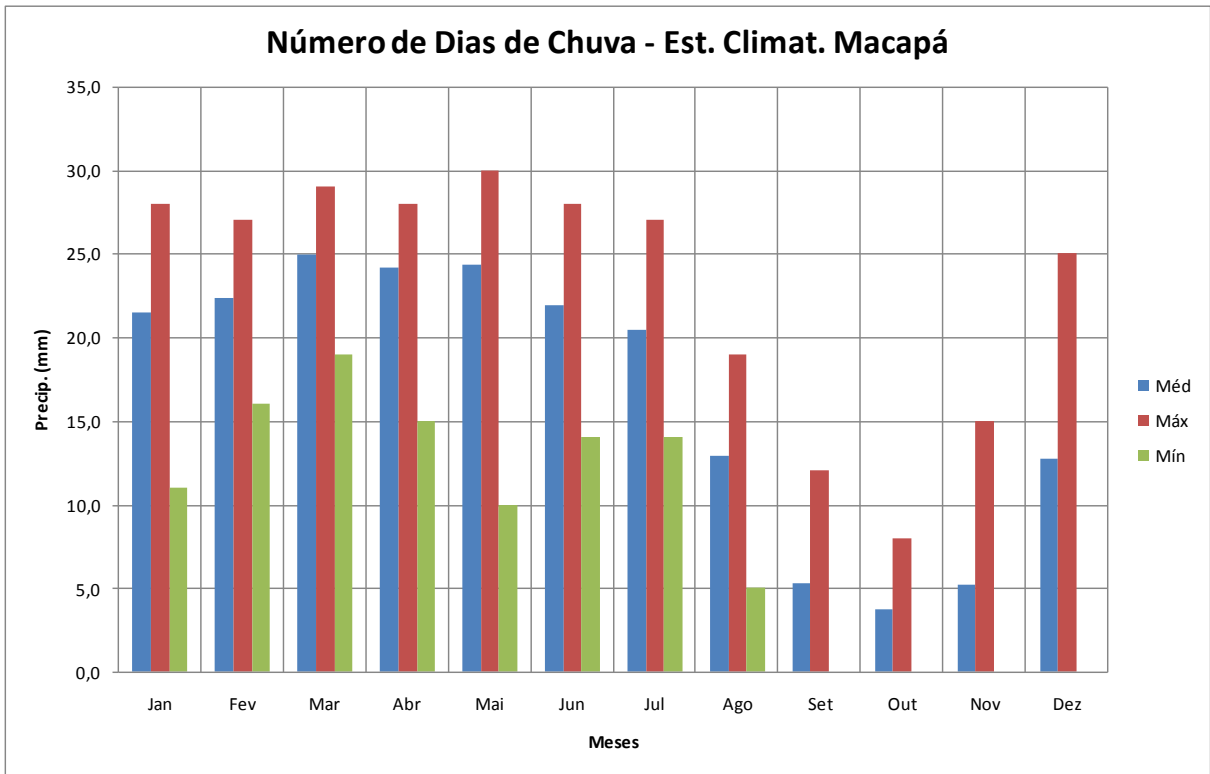


Figura 6 - Número de Dias de Chuva - Est. Climatológica Macapá

Quadro 16 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Número de Dias com Precipitação > 1mm

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990															
Número de Dias com Precipitação Maior ou Igual a 1 mm (dias)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82098	Macapá	AP	20	19	22	21	22	18	16	10	5	3	4	9	169
82095	Porto Platon	AP	22	19	22	23	24	21	19	13	9	7	7	12	198

## 4.6 Evaporação

Quadro 17 - Evaporação Total Mensal (Piché) (mm) - Est. Climatológica Macapá

Evaporação Total Mensal (Piché) (mm) - Est. Climatológica Macapá															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1968	115,2	76,8	29,5	24,2	44,0	53,8	62,4	106,1	139,1	175,6	119,0	96,4	86,8	175,6	24,2
1969	65,7	60,2	66,3	45,1	51,1	75,1	71,2	83,5	132,3	180,5	180,0	149,3	96,7	180,5	45,1
1970	92,6	100,5	52,9	53,2	62,7	75,8	75,0	92,3	126,9	168,4	93,8	119,4	92,8	168,4	52,9
1971	86,2	52,3	47,2	44,0	47,4	44,6	69,5	95,3	138,1	175,4	162,2	168,2	94,2	175,4	44,0
1972	75,2	51,7	50,4	47,3	55,5	67,8	78,6	100,6	154,3	187,7	173,3	141,3	98,6	187,7	47,3
1973	77,8	49,4	57,2	50,1	37,6	68,0	70,6	93,9	110,9	144,0	163,6	83,3	83,9	163,6	37,6
1974	70,2	44,7	44,5	71,6	56,6	52,2	66,1	102,7	118,4	166,9	150,0	97,5	86,8	166,9	44,5
1975	69,4		57,7	34,3	43,5	47,4	73,5	63,6		161,9	160,9	120,7	83,3	161,9	34,3
1976	59,6	45,0	45,0	52,1	60,4	64,6	75,3	110,1	141,8	175,9	167,0	162,2	96,6	175,9	45,0
1977	83,8	41,6	51,7	49,1	54,1	54,8	70,9	102,0	135,6	149,2	166,9	119,8	90,0	166,9	41,6
1978	57,2	61,5	53,5	46,8	54,3	71,6	71,3	74,0	131,4	147,3	155,4	88,5	84,4	155,4	46,8
1979	69,4	40,0	49,5	60,2	59,4	56,3	80,5	108,4	135,8	154,9	157,7	118,1	90,9	157,7	40,0
1980	48,5	41,2	35,7		56,9	62,2	66,2	101,9	143,8	177,7	159,5	156,5	95,5	177,7	35,7
1981	85,5	69,3	120,3	71,6	50,6	69,3	67,3	108,5	136,7	168,2	168,6	143,5	105,0	168,6	50,6
1982	49,9	43,0	46,7	45,3	49,7	79,1	74,8	109,3	153,1	183,4	168,8	153,3	96,4	183,4	43,0
1983	92,6	74,7	75,6	61,9	82,9	74,0	91,3	117,2	124,8	175,8	172,0	147,5	107,5	175,8	61,9
1984	77,7	49,8	46,1	35,5	46,4	46,9	60,3	81,7	109,8	152,7	125,2	102,4	77,9	152,7	35,5
1985	39,9	42,0	51,3	57,3	55,7	38,2	53,0	88,1	107,2	145,8	112,1	63,6	71,2	145,8	38,2
1986	52,5	42,4	40,3	41,2	44,8	48,7	76,0	108,9	142,8	164,6	124,9	104,6	82,6	164,6	40,3
1987	62,7	64,7	74,9	52,0	57,3	61,6	78,1	145,7	180,5	202,5	182,4	150,1	109,4	202,5	52,0
1988	77,5	52,3	55,9	45,8	49,5	48,8	65,0	97,4	140,1	168,7	154,6	78,7	86,2	168,7	45,8
1989	55,2		38,4	36,3	39,6	55,3	62,4	83,7	119,5	122,4	102,0	70,1	71,4	122,4	36,3
1990	57,5	39,3	42,2	42,7	45,4	45,4	65,8	89,6		150,5	124,1	89,1	72,0	150,5	39,3
1991	38,8	37,4	46,8	49,3	45,7	50,3		70,2	113,3	146,5	157,2	148,6	82,2	157,2	37,4
1992		45,0	40,3	49,2	64,7	61,3	77,2	102,4		177,5	153,0	137,1	90,8	177,5	40,3
1993	83,1	50,1	52,6	52,0	57,8	56,5			161,1	166,9	116,8	98,6	89,6	166,9	50,1
1994	55,2	43,8	44,8	42,8	35,4	68,1		99,4	137,5	162,7	145,8	108,5	85,8	162,7	35,4
1995	62,3	55,7	60,3	40,2	54,4	50,8	69,6	125,6	167,3	201,0	127,1	118,5	94,4	201,0	40,2
1996	56,6	58,0	43,8	58,3	52,5	54,4	66,5	113,3	167,7	191,8	172,0	159,4	99,5	191,8	43,8
1997	78,0	62,0	55,8	54,3	56,0	85,9	80,7	105,9				135,6	79,4	135,6	54,3
1998	74,7	69,0	49,6	50,4	56,8	56,7	76,4	106,2	103,6		123,9	104,0	79,2	123,9	49,6
1999	58,2	37,7	42,4	45,9	40,3	52,0	59,7	85,6	108,5	132,9	133,0	114,3	75,9	133,0	37,7
2000	58,3	42,5	43,7	37,5	38,6	51,9	56,1	86,9	117,7	136,9	125,8	109,1	75,4	136,9	37,5
2001	50,6	39,9	54,7	40,6	56,7	51,8	69,7	101,8	132,0	136,8	130,0	146,9	84,3	146,9	39,9
2002	49,1	43,9	46,3	45,3	44,7	56,8	81,7	97,8	124,1	143,4	129,7	86,8	79,1	143,4	43,9
2003	79,4	36,5	56,6	48,2	52,9	54,2	51,5	96,3	111,1	126,0	130,5	109,1	79,4	130,5	36,5
2004	68,7	33,6	37,1	48,1	48,8	53,8	58,1	81,7	112,0	134,4	139,4	119,7	78,0	139,4	33,6
2005	87,1	40,9	38,0	36,8	43,4	59,4	56,5	73,9	118,4	126,4	127,4	70,4	73,2	127,4	36,8
2006	54,5	45,9	46,6	36,8	38,0	42,2	57,3	79,9	98,8	127,5	105,0	78,9	67,6	127,5	36,8
2007	78,5	53,4	39,5	37,7	43,0	57,0	70,7	75,4	108,7	122,0	156,4	66,1	75,7	156,4	37,7
2008	52,3	44,9	46,8	42,8	46,9	42,6	61,3	90,6	101,7	114,6	115,7	71,8	69,3	115,7	42,6
2009	52,8	37,0	45,6	45,1	43,6	43,8	65,1	87,3	121,2	130,2	131,7	78,3	73,5	131,7	37,0
2010	51,7	47,6	60,5	40,7	51,2	51,1	56,5	71,0	95,9	116,7	95,5	65,0	67,0	116,7	40,7
2011	44,7	40,7	40,8	39,4	44,1	53,0	58,0	89,6	109,7	122,3	95,8	119,2	71,4	122,3	39,4
2012	65,3	45,5	43,3	46,7	71,4	71,8	60,6	77,4	112,2	129,9	132,7	106,8	80,3	132,7	43,3
2013	56,7	40,6	57,7	53,2	53,6	75,3	70,8	87,6	121,6	146,0	130,4	110,9	83,7	146,0	40,6
2014	78,2	40,9	47,5	54,4	47,9	67,6	87,3	109,0	130,9	149,4	151,6	144,7	92,5	151,6	40,9
2015	103,0	63,0	49,4	47,8	55,7	65,3	83,6	119,7	151,4	167,7	165,7	145,7	101,5	167,7	47,8
2016															
Méd	67,2	50,0	50,5	47,0	51,0	58,2	68,9	95,7	128,4	154,6	141,2	114,1	85,2	156,1	41,8
Máx	115,2	100,5	120,3	71,6	82,9	85,9	91,3	145,7	180,5	202,5	182,4	168,2	109,4	202,5	61,9
Mín	38,8	33,6	29,5	24,2	35,4	38,2	51,5	63,6	95,9	114,6	93,8	63,6	67,0	115,7	24,2



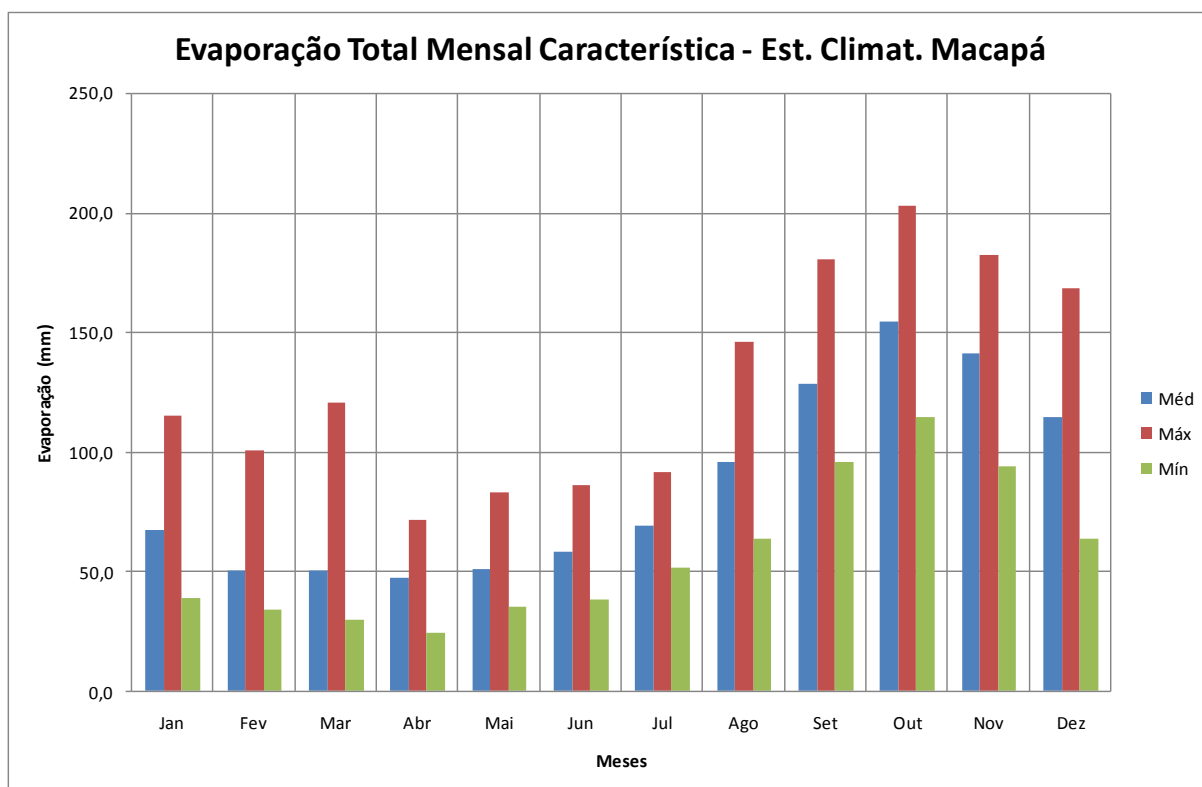


Figura 7 - Evaporação Total Mensal (Pichè) (mm) - Est. Climatológica Macapá

Quadro 18 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Evaporação Total (Pichè)

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990															
Evaporação Total - Evaporímetro de Piché (mm)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82093*	Cupixi	AP	37,8	37,1	38,2	38,3	40,2	43,9	53,6	66,2	69,7	90,0	78,8	59,6	653,4
82098*	Macapá	AP	70,5	53,1	53,6	48,5	52,4	59,2	70,7	98,5	134,4	165,2	149,7	118,4	1074,2
82095	Porto Platon	AP	75,2	63,2	62,7	53,1	52,2	63,3	80,9	99,0	124,6	150,6	142,7	113,9	1081,4

**Nota:** Para as estações assinaladas com asterisco (\*) foi relaxada a exigência de se considerar apenas anos com "meses completos", no cômputo da média.

### 4.7 Umidade Relativa

Quadro 19 - Umidade Relativa do Ar (%) Média Mensal - Est. Climatológica Macapá

Umidade Relativa do Ar (%) Média Mensal - Est. Climatológica Macapá															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1968	79,4	84,0	86,5	86,0	87,6	86,2	85,0	78,8	78,1	71,3	76,4	81,5	81,7	87,6	71,3
1969	85,8	86,7	85,7	90,1	87,9	84,4	84,1	81,4	75,7	72,6	69,7	72,5	81,4	90,1	69,7
1970	79,3	81,6	87,1	87,4	86,0	84,3	85,0	81,1	76,1	70,8	80,1	78,9	81,5	87,4	70,8
1971	82,2	86,3	88,9	90,5	88,6	89,2	85,4	83,5	78,6	76,1	78,0	77,4	83,7	90,5	76,1
1972	89,7	91,2	92,0	91,4	90,2	87,9	87,0	83,7	79,9	76,7	79,9	81,8	85,9	92,0	76,7
1973	87,5	90,3	89,7	89,6	89,5	85,3	85,0	83,9	82,3	79,3	76,9	85,2	85,4	90,3	76,9
1974	87,2	89,7	89,7	86,7	87,5	87,7	84,8	81,3	78,5	77,5	79,0	86,6	84,7	89,7	77,5
1975	89,3	91,9	90,3	93,3	90,7	87,9	86,9	86,0	81,7	79,0	78,1	82,3	86,4	93,3	78,1
1976	89,1	90,7	91,0	89,0	87,9	87,4	86,1	82,6	78,5	76,4	76,1	77,2	84,3	91,0	76,1
1977	86,3	90,6	90,7	89,8	88,8	88,0	85,3	81,8	76,7	75,8	73,1	81,0	84,0	90,7	73,1
1978	88,1	86,2	89,3	90,4	89,7	87,2	87,2	85,7	79,4	77,7	77,2	85,7	85,3	90,4	77,2
1979															
1980															
1981															
1982	88,8	89,5	89,4	89,3	87,0	81,0	83,0	79,3	72,0	69,0	69,6	73,0	80,9	89,5	69,0
1983															
1984															
1985															
1986		88,6	89,7	90,2	89,7	88,5	82,5	80,6	74,7	73,0	77,3	81,7	83,3	90,2	73,0
1987	88,0	85,8	84,4	88,3	87,4	85,7	83,8	76,8	73,1	71,8	68,3	73,7	80,6	88,3	68,3
1988	85,0	87,6		89,8	88,1	87,7	84,4	80,2	75,3	75,9	78,0	84,8	83,3	89,8	75,3
1989	88,1	88,4	91,0	91,1	90,4	88,2	87,4	84,7	79,0	79,7		87,4	86,9	91,1	79,0
1990	87,8	90,3	90,5	89,8	89,7	88,3	85,5	83,3		76,9	80,4	83,8	86,0	90,5	76,9
1991	92,5	91,7	88,4	88,3	89,3	89,2		85,1	79,9	76,7	75,3	73,6	84,5	92,5	73,6
1992		88,4	88,5	85,6	84,8	84,1	83,4	83,1		77,9	80,1	82,1	83,8	88,5	77,9
1993	87,9	88,0	87,2	87,6	86,1	85,1		76,1	72,2	70,5	76,7	80,8	81,7	88,0	70,5
1994	87,0	87,5	88,5	88,3	90,3	83,5		78,7	73,8	71,7	74,8	83,2	82,5	90,3	71,7
1995	88,3	88,7	88,3	91,4	89,4	90,0	86,9	82,6	81,8	77,7	84,1	83,9	86,1	91,4	77,7
1996	90,7	89,6	92,1	90,2	90,3	89,0	87,6	84,4	77,2	76,1	76,9	79,1	85,3	92,1	76,1
1997	87,9	87,6	89,4	89,1	88,7	85,3	84,0	81,5			77,8	81,8	85,3	89,4	77,8
1998	87,0	87,1	89,4	89,4	88,4	87,8	85,9	81,5	77,3	71,7	75,1	81,1	83,5	89,4	71,7
1999	87,4	89,9	89,2	87,5	89,2	85,9	84,3	81,8	77,8	71,2	69,2	74,0	82,3	89,9	69,2
2000	83,9	87,0	88,3	88,7	90,2	86,2	85,6	81,1	74,3	69,4	70,1	75,0	81,6	90,2	69,4
2001	86,2	87,1	84,2	87,1	83,0	84,1	79,9	74,0	69,5	69,1	68,6	74,5	78,9	87,1	68,6
2002	85,5	87,1	88,9	88,1	88,1	85,2	80,9	79,2	74,0	73,8	73,8	79,8	82,0	88,9	73,8
2003	81,3	88,9	85,0	84,9	84,1	82,6	84,4	74,1	71,7	70,5	70,6	75,7	79,5	88,9	70,5
2004	82,3	90,2	87,7	85,9	84,9	82,5	82,5	78,4	71,6	68,7	68,7	71,6	79,6	90,2	68,7
2005	79,2	87,5	89,1	87,7	86,4	81,9	81,9	77,8	71,3	71,1	71,3	82,1	80,6	89,1	71,1
2006	83,9	85,0	86,0	87,2	86,0	84,7	82,6	78,1	72,7	70,0	74,9	79,3	80,9	87,2	70,0
2007	79,8	83,6	87,7	87,7	84,5	81,1	79,2	78,6	72,7	75,8	72,6	82,8	80,5	87,7	72,6
2008	85,4	86,5	87,4	87,2	86,8	86,3	82,7	77,2	76,6	70,8	70,5	81,0	81,5	87,4	70,5
2009	85,1	88,4	86,8	86,4	87,9	84,7	80,3	75,4	67,5	67,6	67,6	79,6	79,8	88,4	67,5
2010	84,0	83,9	82,4	86,0	83,9	82,4	81,5	77,6	73,2	70,0	74,7	82,6	80,2	86,0	70,0
2011	86,9	86,0	87,0	86,3	86,4	82,5	82,0	74,0	70,7	71,8	71,4	69,4	79,5	87,0	69,4
2012	82,3	84,6	86,6	84,5	79,5	78,6	81,7	77,3	71,4	69,0	68,0	74,5	78,2	86,6	68,0
2013	84,3	86,9	83,8	84,5	84,9	80,4	80,3	79,1	73,2	70,1	70,4	74,5	79,4	86,9	70,1
2014	81,5	87,8	86,9	84,8	85,7	83,8	78,2	75,4	70,5	68,5	67,6	71,6	78,5	87,8	67,6
2015	77,3	83,5	86,5	87,0	84,0	82,2	79,0	73,9	68,8	67,8	68,0	73,3	77,6	87,0	67,8
2016	79,1	85,6	87,5	86,5									84,7	87,5	79,1
Méd	85,3	87,6	88,1	88,2	87,4	85,3	83,7	80,0	75,1	73,1	74,1	79,1	82,3	89,3	72,7
Máx	92,5	91,9	92,1	93,3	90,7	90,0	87,6	86,0	82,3	79,7	84,1	87,4	86,9	93,3	79,1
Mín	77,3	81,6	82,4	84,5	79,5	78,6	78,2	73,9	67,5	67,6	67,6	69,4	77,6	86,0	67,5

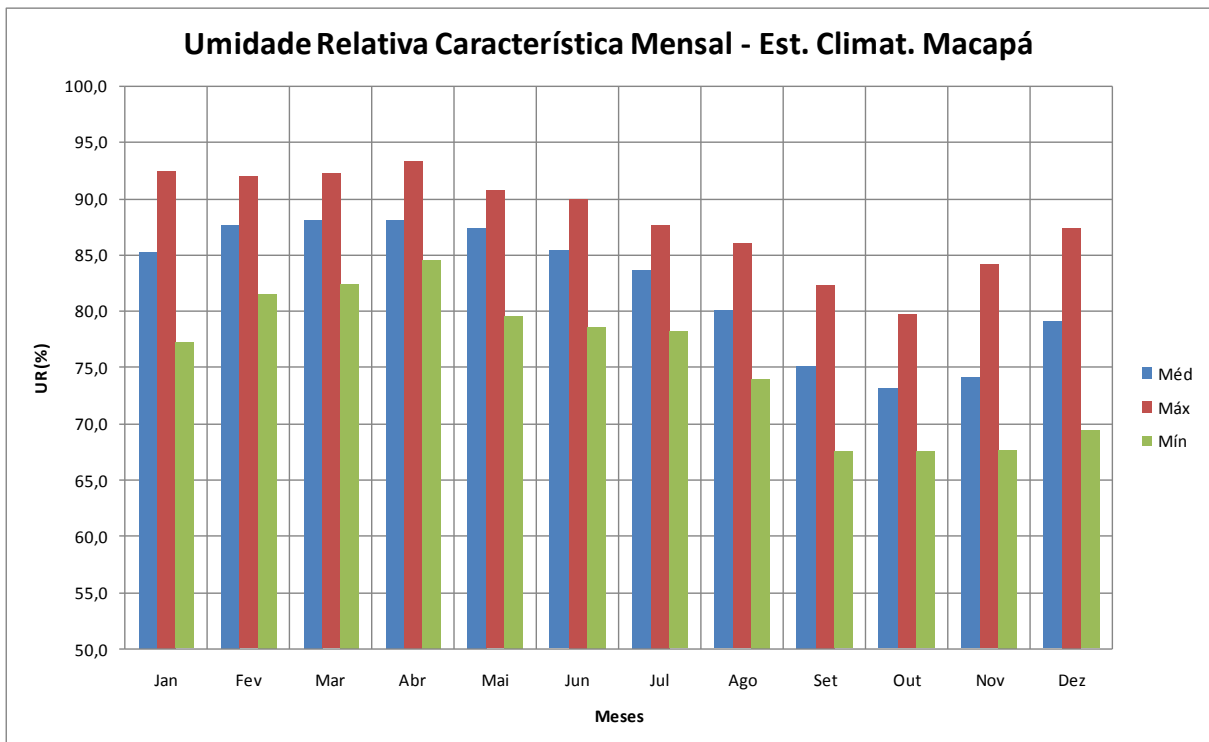


Figura 8 - Umidade Relativa do Ar (%) Média Mensal - Est. Climatológica Macapá

Quadro 20 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Umidade Relativa do Ar

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990															
Umidade Relativa do Ar Média Compensada (%)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82098	Macapá	AP	86,0	87,0	88,0	89,0	88,0	86,0	85,0	81,0	76,0	75,0	76,0	80,0	83,1
82095	Porto Platon	AP	86,0	86,6	88,4	88,6	89,1	87,0	84,0	82,0	77,9	74,9	74,7	79,6	83,2

## 4.8 Pressão Atmosférica

Quadro 21 - Normais Climatológicas INMET (1961-1990) - Pressão Atmosférica

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990															
Pressão Atmosférica ao Nível do Barômetro (hPa)															
Código	Nome	UF	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
82098	Macapá	AP	1008,6	1008,8	1008,8	1008,3	1009,2	1010,1	1010,5	1009,9	1009,2	1008,2	1007,8	1007,7	1008,9

## 5 PLUVIOMETRIA

Para uma melhor caracterização pluviométrica do local onde está prevista a implantação da PCH Salto Cafesoca, utilizou-se os dados da Estação Oiapoque, muito próxima ao local de estudo, conforme se pode observar no desenho SCF-2C-DEHI-001.

Quadro 22 - Dados da Estação Oiapoque

DADOS DA ESTAÇÃO	
CÓDIGO	8351002
NOME	OIAPOQUE
CÓDIGO ADICIONAL	ANA
BACIA	ATLÂNTICO, TRECHO NORTE/NORDESTE (3)
SUB-BACIA	RIOS OIAPOQUE, ARAGUARI E ..... (30)
RIO	-
ESTADO	AMAPÁ
MUNICÍPIO	OIAPOQUE
RESPONSÁVEL	ANA
OPERADORA	CPRM
LATITUDE	03:50:37
LONGITUDE	-51:50:15
ALTITUDE (M)	-

Os dados foram obtidos do site HIDROWEB da ANA (Agência Nacional de Águas). São mostrados na sequência, respectivamente, as precipitações totais mensais e anuais, número de dias de chuva, precipitações totais diárias máximas mensais e anuais, e, por fim, a curva de precipitação X duração X frequência (curva PDF).

Como já descrito no capítulo anterior, pode-se perceber pelo quadro e gráfico a seguir que há dois períodos bem distintos, o primeiro de janeiro a junho, com altos volumes de precipitação totais, e outro de agosto a novembro, onde as precipitações são bem baixas. Considera-se os meses de julho e dezembro como de transição entre o período seco e úmido, respectivamente.

Contudo, os períodos de obras de desvio devem priorizar o período seco. Nos estudos de vazões máximas utilizou-se os seguintes períodos para determinar as vazões para diferentes períodos de retorno, a fim de auxiliar o planejamento de construção:

1. Agosto a Janeiro
2. Setembro a Janeiro
3. Setembro a Dezembro

Percebe-se que difere um pouco do período seco de chuvas, devido a saturação do solo influenciar até nas chuvas de julho, sendo que em agosto há a maior diferença nas vazões, como será mostrado no próximo item de fluviometria (máximas).

Quadro 23 - Precipitação Total de Cada de Mês e Ano - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

Precipitação Total de Cada de Mês e Ano - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)																
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Méd	Máx	Mín
1981	266,8	575,8	222,0	343,8	444,1	221,9	295,5	120,0	25,3	72,9	86,7	316,1	2990,9	249,2	575,8	25,3
1982	376,7	285,0	478,7	599,8	696,4	247,8	154,8	80,5	31,9	42,6	110,1	307,9	3412,2	284,4	696,4	31,9
1983	174,6	157,0	367,4	558,0	269,4	229,6	137,4	127,8	8,4	21,3	53,3	266,0	2370,2	197,5	558,0	8,4
1984	500,1	291,5	271,7	243,0	595,1	455,2	178,7	71,8	135,9	182,0	149,5	168,6	3243,1	270,3	595,1	71,8
1985	300,1	167,9	312,3	104,5	587,7	473,6	132,4	183,4	72,4	157,2	143,0	320,0	2954,5	246,2	587,7	72,4
1986	437,4	188,4	136,6	104,2	597,3	494,6	221,9	53,3	3,1	76,1	207,2	340,2	2860,3	238,4	597,3	3,1
1987	352,4	255,3	40,1	656,4	555,9	295,1	182,5	94,7	42,9	16,6	57,2	324,6	2873,7	239,5	656,4	16,6
1988	311,8	236,3	85,0	199,6	774,7	434,1	278,5	70,4	44,9	69,0	188,6	473,3	3166,2	263,9	774,7	44,9
1989	718,7	614,3	560,0	295,5	582,4	562,3	148,3	53,4	68,6	162,0	156,3	352,0	4273,8	356,2	718,7	53,4
1990	791,1	371,3	430,6	677,9	746,1	494,4	130,7	166,1	23,3	67,5	111,0	187,4	4197,4	349,8	791,1	23,3
1991																
1992	280,1	701,2	484,2	584,0	300,2	346,8	80,0	65,9	9,6	2,3	103,3	236,2	3193,8	266,2	701,2	2,3
1993									90,4	27,3	208,0	414,5		185,1	414,5	27,3
1994	578,7	330,7	280,5	448,5	740,1	258,1	264,7	162,9	21,6	152,3	54,8	0,0	3292,9	274,4	740,1	0,0
1995	75,7	184,1	525,3	160,6	375,0	422,4	305,7	29,2	24,0	64,2	127,8	149,6	2443,6	203,6	525,3	24,0
1996	450,6	730,4	435,7	233,9	619,8	365,5	258,8	163,8	33,5	20,7	241,4	126,6	3680,7	306,7	730,4	20,7
1997	710,8	476,8	334,9	363,7	379,4	189,3	158,4	78,5	3,7	10,6	80,9	272,4	3059,4	255,0	710,8	3,7
1998	276,4	105,0	272,3	761,4	432,1	380,7	138,8	150,7	13,0	39,9	237,4	354,8	3162,5	263,5	761,4	13,0
1999	464,1	474,6	194,4	232,3	457,8	377,8	260,9	239,4	27,3	135,6	8,3	257,1	3129,6	260,8	474,6	8,3
2000	686,3	500,2	301,5	848,6	787,1	428,3	126,2	44,8	32,9	23,6	126,8	205,4	4111,7	342,6	848,6	23,6
2001	453,0	277,0	246,7	520,8	707,2	327,3	338,2	60,4	68,6	21,1	47,9	137,1	3205,3	267,1	707,2	21,1
2002	323,1	507,5	431,9	410,1	472,1	443,4	95,0	139,0	35,1	3,3	143,5	412,3	3416,3	284,7	507,5	3,3
2003	177,6	318,0	154,0	354,6	730,3	252,1	145,9	81,7	39,5	57,1	68,9	91,4	2471,1	205,9	730,3	39,5
2004	191,8	256,6	522,1	600,6	487,3	397,5	165,1	34,4	18,5	81,5	59,4	130,5	2945,3	245,4	600,6	18,5
2005	391,3	338,0	608,6	836,0	676,8	154,7	223,1	105,9	31,8		79,2	384,4		348,2	836,0	31,8
2006	459,7	332,1	308,5	488,3	490,9	450,2	230,7	17,3	23,6	53,7	100,5	312,7	3268,2	272,4	490,9	17,3
2007	336,9	104,6	343,6	416,9	570,2	362,6	148,1	46,2	13,5	29,9	283,8	362,0	3018,3	251,5	570,2	13,5
2008	227,0	526,4	458,3	501,7	388,0	420,7	232,5	30,8	85,8	11,8	8,2	267,1	3158,3	263,2	526,4	8,2
2009	719,5	625,3	244,9	132,4	128,8	349,6	175,7	14,1	10,9	39,7	136,6	495,3	3072,8	256,1	719,5	10,9
2010	371,3	494,6	337,9	469,8	683,0	179,6	188,7	160,6	17,5	31,7	29,0	464,4	3428,1	285,7	683,0	17,5
2011	347,6	558,2	458,2	406,7	736,9	279,4	241,6	142,9	69,9	150,8	123,0	119,7	3634,9	302,9	736,9	69,9
2012	552,6	646,2	364,5	391,8	286,7	190,2	180,8	77,4	14,9	16,7	114,7	203,0	3039,5	253,3	646,2	14,9
2013	206,8	594,9	428,2	482,2	515,2	291,7	208,4	84,8	49,4	158,0	109,6	549,1	3678,3	306,5	594,9	49,4
2014	500,9	428,0	112,6	222,6	430,8	430,0	181,3	168,2	21,4	106,9	58,9	148,7	2810,3	234,2	500,9	21,4
2015	271,8	438		373	669,2	312,8	163,7	173,8	69,6					309,0	669,2	69,6
Méd	402,5	396,7	336,0	424,9	542,8	349,1	193,1	99,8	37,7	65,8	115,6	277,3	3211,7	269,9	646,4	25,9
Máx	791,1	730,4	608,6	848,6	787,1	562,3	338,2	239,4	135,9	182,0	283,8	549,1	4273,8	356,2	848,6	72,4
Mín	75,7	104,6	40,1	104,2	128,8	154,7	80,0	14,1	3,1	2,3	8,2	0,0	2370,2	185,1	414,5	0,0

Para o período analisado, a média da precipitação total anual foi de 3211,7 mm. O ano com maior volume total foi 1989, com 4273,8 mm, e o mínimo, em 1983, com 2370,2 mm, levando a uma amplitude de 1900 mm entre o máximo e o mínimo. O mês com o maior volume total registrado foi em abril/2000, com 848,6 mm, e o mínimo em dezembro de 1994, com nenhuma precipitação registrada.

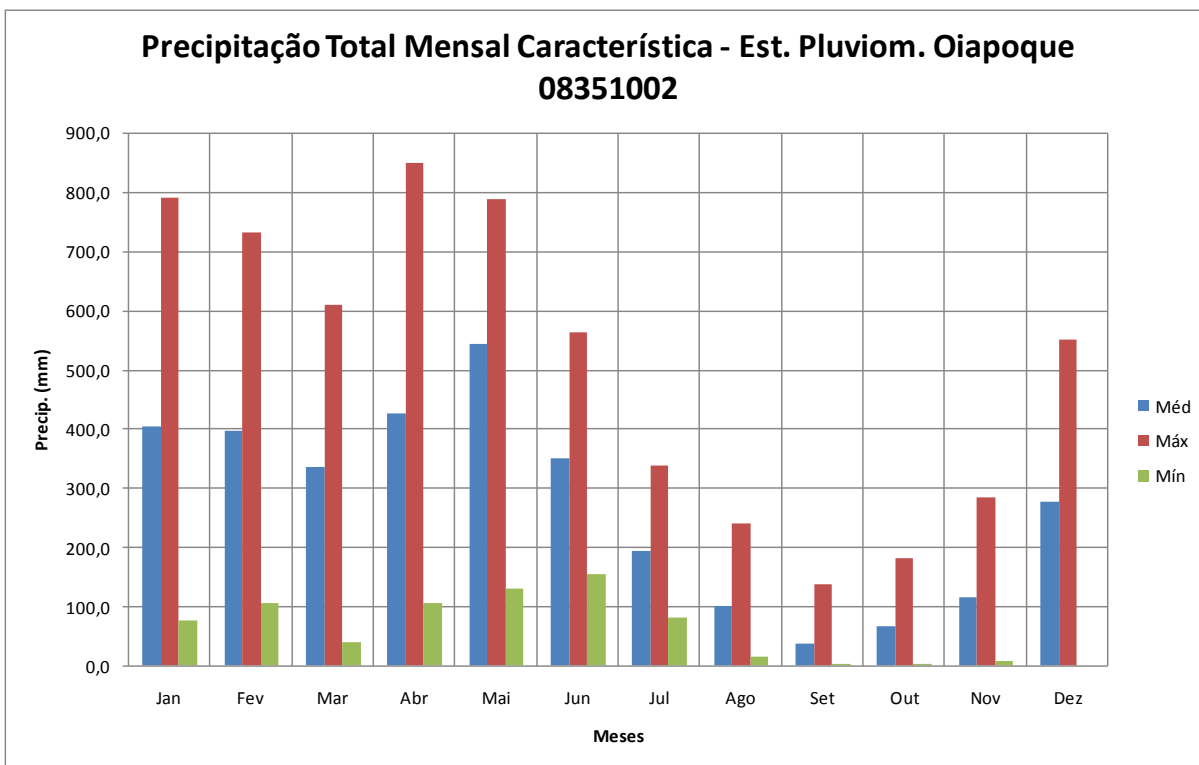


Figura 9 - Precipitação Total Mensal Característica - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

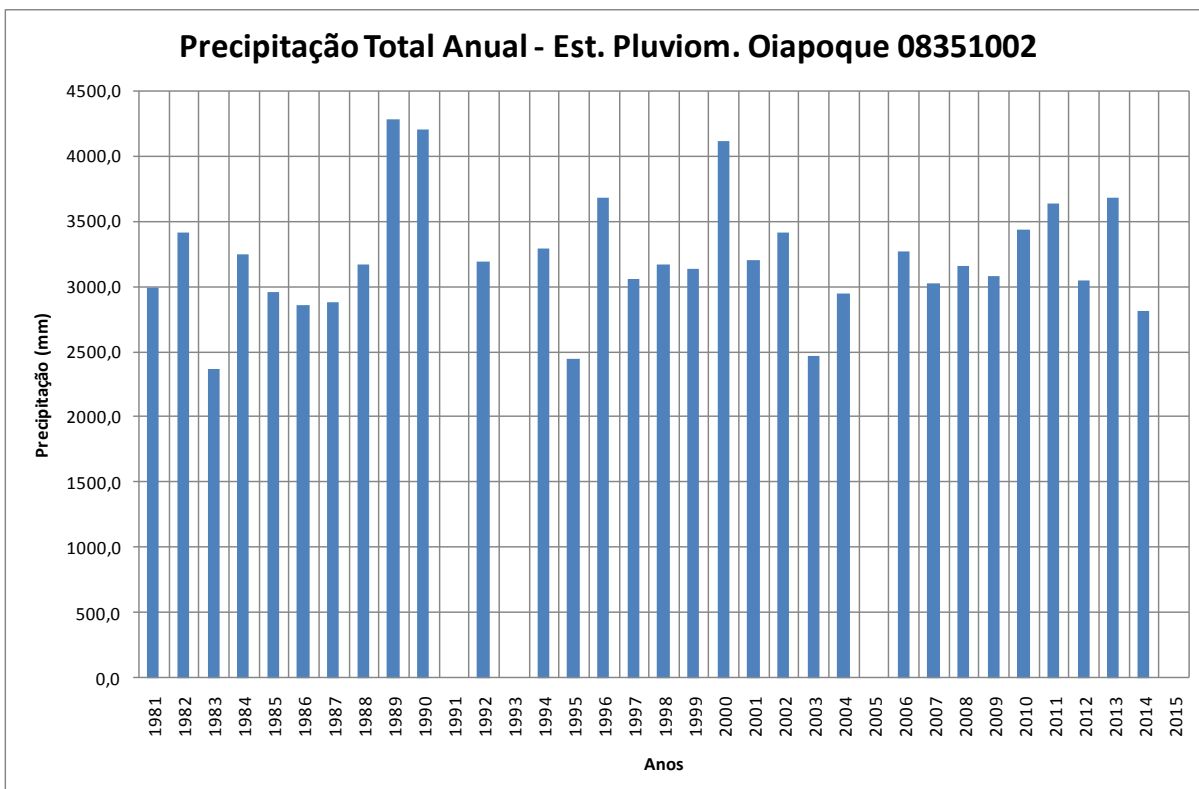


Figura 10 - Precipitação Total Anual Característica - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

Quanto ao número de dias de chuva, a pesquisa mostrou que ocorrem, em média, mais dias de chuva de janeiro a julho, corroborando com os totais mensais maiores neste período.

Quadro 24 - Número de Dias de Chuva de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

Número de Dias de Chuva de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1981	27	28	19	29	30	28	24	17	8	11	10	26	21,4	30	8
1982	26	25	25	26	28	23	19	8	7	7	12	22	19,0	28	7
1983	25	18	26	27	23	18	20	15	6	7	12	25	18,5	27	6
1984	31	22	21	24	28	27	21	16	18	22	15	25	22,5	31	15
1985	21	21	27	15	30	27	22	15	12	15	15	25	20,4	30	12
1986	26	25	21	24	31	28	23	10	2	9	20	24	20,3	31	2
1987	30	22	14	25	29	25	24	11	5	5	9	26	18,8	30	5
1988	29	23	17	23	29	28	27	18	15	10	20	27	22,2	29	10
1989	31	24	29	25	29	25	20	10	6	18	20	20	21,4	31	6
1990	31	24	29	29	30	25	15	15	5	12	13	22	20,8	31	5
1991															
1992	24	28	29	30	28		16	11	2	2	13	25	18,9	30	2
1993									13	9	21	28	17,8	28	9
1994	26	23	26	18	30	22	20	21	8	12	5		19,2	30	5
1995		15	25	22	25	27	21	7	4	6	13	18	16,6	27	4
1996	26	26	27	21	31	29	23	14	7	2	19	19	20,3	31	2
1997	28	27	24	21	23	19	18	12	3	3	12	26	18,0	28	3
1998	27	19	24	29	27	25	19	13	7	9	16	19	19,5	29	7
1999	24	21	15	8	24	27	25	19	6	9	3	20	16,8	27	3
2000	30	22	25	28	30	28	22	12	9	8	17	18	20,8	30	8
2001	25	25	23	24	30	26	22	13	7	6	9	13	18,6	30	6
2002	27	28	28	22	28	29	15	18	9	2	14	26	20,5	29	2
2003	26	22	24	21	29	28	19	7	7	8	14	18	18,6	29	7
2004	25	25	28	26	30	30	24	8	4	10	8	14	19,3	30	4
2005	26	23	26	29	28	23	22	22	3		7	24	21,2	29	3
2006	28	23	22	24	30	26	23	6	10	8	16	23	19,9	30	6
2007	25	18	20	19	28	28	19	7	7	9	16	27	18,6	28	7
2008	25	25	22	24	27	28	23	10	6	6	5	24	18,8	28	5
2009	30	24	24	18	20	27	16	5	1	6	9	28	17,3	30	1
2010	23	24	24	25	28	20	18	15	6	7	11	22	18,6	28	6
2011	26	19	26	22	31	26	24	8	9	18	15	16	20,0	31	8
2012		28	22	27		24	20	12	2	3	8	15	16,1	28	2
2013	26	28	26	24	26	21	20	11	9	10	18	23	20,2	28	9
2014	26	27	24	19	24	28	19	16	4	7	12	22	19,0	28	4
2015	20	17		18	30	18	13	11	3				16,3	30	3
Méd	26,5	23,3	23,8	23,2	27,9	25,4	20,5	12,5	6,8	8,6	12,9	22,2	19,4	29,2	5,6
Máx	31	28	29	30	31	30	27	22	18	22	21	28	23	31	15
Mín	20	15	14	8	20	18	13	5	1	2	3	13	16	27	1

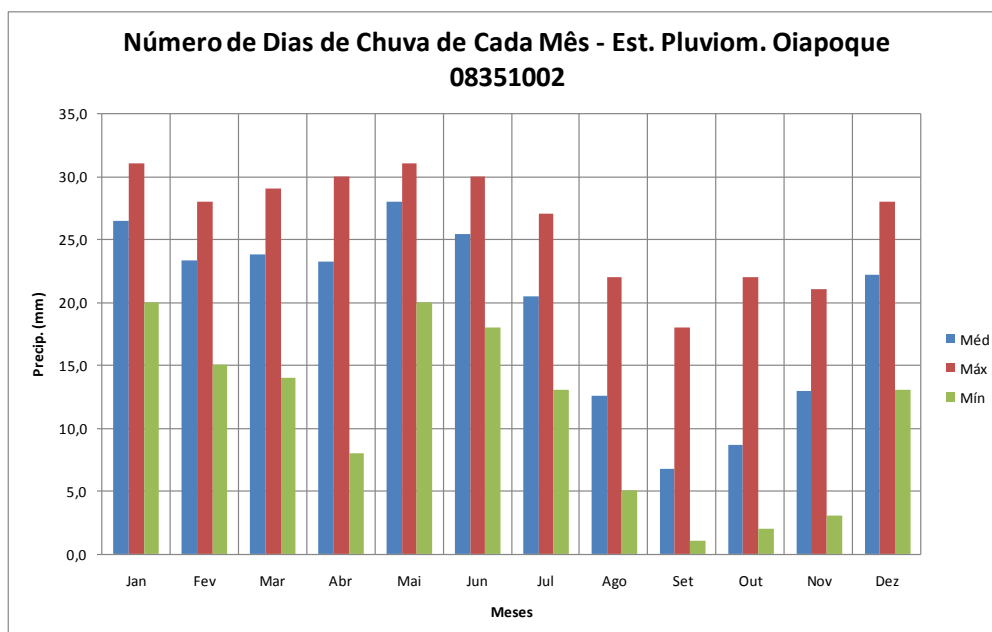


Figura 11 - Número de Dias de Chuva de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

Na sequência são apresentadas as precipitações máximas totais diárias, que subsidiaram a determinação da curva PDF da estação Oiapoque.

Quadro 25 - Precipitações Máximas de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

Precipitações Máximas de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1981	50,7	70,6	75,0	64,6	59,4	45,0	46,8	31,2	7,6	41,6	41,1	49,5	48,6	75,0	7,6
1982	48,7	66,0	105,8	64,5	57,2	47,7	26,4	22,8	8,1	23,4	42,4	88,0	50,1	105,8	8,1
1983	40,4	36,6	68,0	96,4	39,2	52,6	27,4	47,2	3,8	15,5	26,0	48,8	41,8	96,4	3,8
1984	56,2	61,6	84,8	42,8	84,8	49,2	28,0	29,5	25,5	38,8	40,1	25,5	47,2	84,8	25,5
1985	65,2	36,6	45,9	28,4	80,8	70,9	30,4	59,4	20,7	29,2	76,6	45,3	49,1	80,8	20,7
1986	51,8	41,4	39,1	23,6	80,2	55,8	36,6	16,3	2,7	31,3	37,0	47,0	38,6	80,2	2,7
1987	45,6	42,5	14,1	108,2	131,3	35,9	28,0	29,5	21,6	4,9	24,1	34,9	43,4	131,3	4,9
1988	32,5	53,0	24,5	70,1	157,5	113,8	46,7	17,7	7,9	26,0	49,5	102,5	58,5	157,5	7,9
1989	85,5	67,1	64,0	73,7	60,3	80,4	36,9	24,4	33,1	31,0	32,1	57,6	53,8	85,5	24,4
1990	67,4	52,3	40,0	87,0	54,5	77,6	23,1	52,8	17,0	10,9	36,0	39,4	46,5	87,0	10,9
1991															
1992	43,7	137,7	115,7	64,8	48,3		19,1	16,9	7,5	1,4	22,4	36,4	46,7	137,7	1,4
1993									31,2	13,0	34,9	65,0	36,0	65,0	13,0
1994	88,2	57,9	97,2	105,5	73,6	42,8	51,2	21,5	8,1	31,7	23,4	0,0	50,1	105,5	0,0
1995		68,2	117,3	22,1	59,1	45,2	56,3	12,2	13,8	25,4	34,3	36,7	44,6	117,3	12,2
1996	70,0	67,2	78,5	76,4	63,7	36,1	103,3	43,8	15,7	13,3	45,8	42,1	54,7	103,3	13,3
1997	112,0	53,4	55,1	45,7	41,2	45,9	23,6	26,9	1,7	5,3	32,4	62,5	42,1	112,0	1,7
1998	43,9	28,6	45,9	82,1	68,9	42,9	30,9	51,1	7,6	14,4	35,7	108,6	46,7	108,6	7,6
1999	65,4	89,5	44,7	61,9	109,8	54,2	55,5	79,1	8,8	51,8	7,8	45,5	56,2	109,8	7,8
2000	102,5	114,4	46,2	102,2	151,4	58,6	23,4	12,4	14,4	6,7	74,2	55,7	63,5	151,4	6,7
2001	63,4	48,6	42,6	108,7	78,2	31,7	77,3	25,8	36,9	5,7	27,0	31,6	48,1	108,7	5,7
2002	41,4	64,8	60,9	59,8	54,8	90,0	36,8	38,0	11,9	2,8	27,1	54,2	45,2	90,0	2,8
2003	20,8	69,1	45,0	69,8	74,4	44,8	23,2	51,8	23,5	21,9	23,2	18,8	40,5	74,4	18,8
2004	56,1	37,2	73,6	98,5	111,7	46,4	41,8	10,2	8,3	52,1	24,2	40,9	50,1	111,7	8,3
2005	76,8	54,0	120,6	108,2	68,0	36,6	34,5	22,5	15,9		33,5	49,1	56,3	120,6	15,9
2006	70,9	68,4	55,8	117,6	68,4	55,7	51,9	8,1	8,7	15,7	24,9	60,2	50,5	117,6	8,1
2007	77,7	37,8	51,8	77,2	78,4	47,7	31,8	14,5	6,2	12,8	117,9	47,5	50,1	117,9	6,2
2008	70,5	74,6	76,5	79,9	64,7	34,1	34,3	4,9	68,0	5,8	3,5	54,9	47,6	79,9	3,5



2009	84,8	94,6	71,6	42,9	32,1	38,8	36,7	10,7	10,9	14,6	37,7	118,1	49,5	118,1	10,7
2010	45,7	94,8	59,5	56,9	100,3	46,9	42,1	48,6	5,8	18,4	13,2	138,1	55,9	138,1	5,8
2011	55,1	88,1	116,1	61,1	114,3	49,5	40,7	97,4	47,8	46,5	32,1	41,1	65,8	116,1	32,1
2012	52,4	99,3	58,1	56,6	32,3	38,1	28,1	12,2	15,8	70,9	53,0	47,0	99,3	12,2	
2013	31,6	71,0	93,9	104,0	68,5	45,9	38,2	21,7	12,3	79,9	28,7	91,8	57,3	104,0	12,3
2014	96,0	45,8	17,8	44,5	65,4	52,4	46,4	69,4	14,8	65,7	25,8	21,9	47,2	96,0	14,8
2015	40,8	102,5	71,1	54,7	87,4	44,3	48,2	32,9	24,2	36,5	54,9	49,9	105,6	10,9	
Méd	61,1	66,5	65,8	72,0	76,7	53,0	39,7	33,2	16,9	24,2	36,5	54,9	49,9	105,6	10,9
Máx	112,0	137,7	120,6	117,6	157,5	113,8	103,3	97,4	68,0	79,9	117,9	138,1	65,8	157,5	32,9
Mín	20,8	28,6	14,1	22,1	32,1	31,7	19,1	4,9	1,7	1,4	3,5	0,0	36,0	65,0	0,0

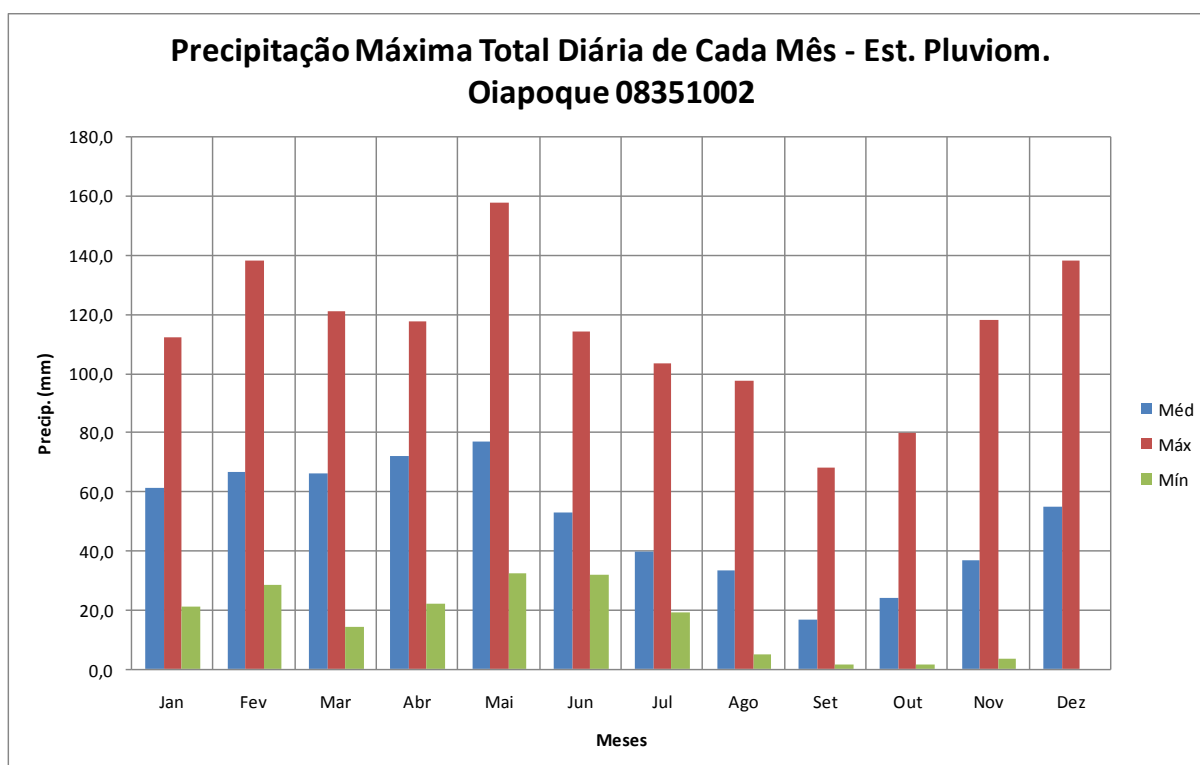


Figura 12 - Precipitações Máximas Totais Diárias de Cada de Mês - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

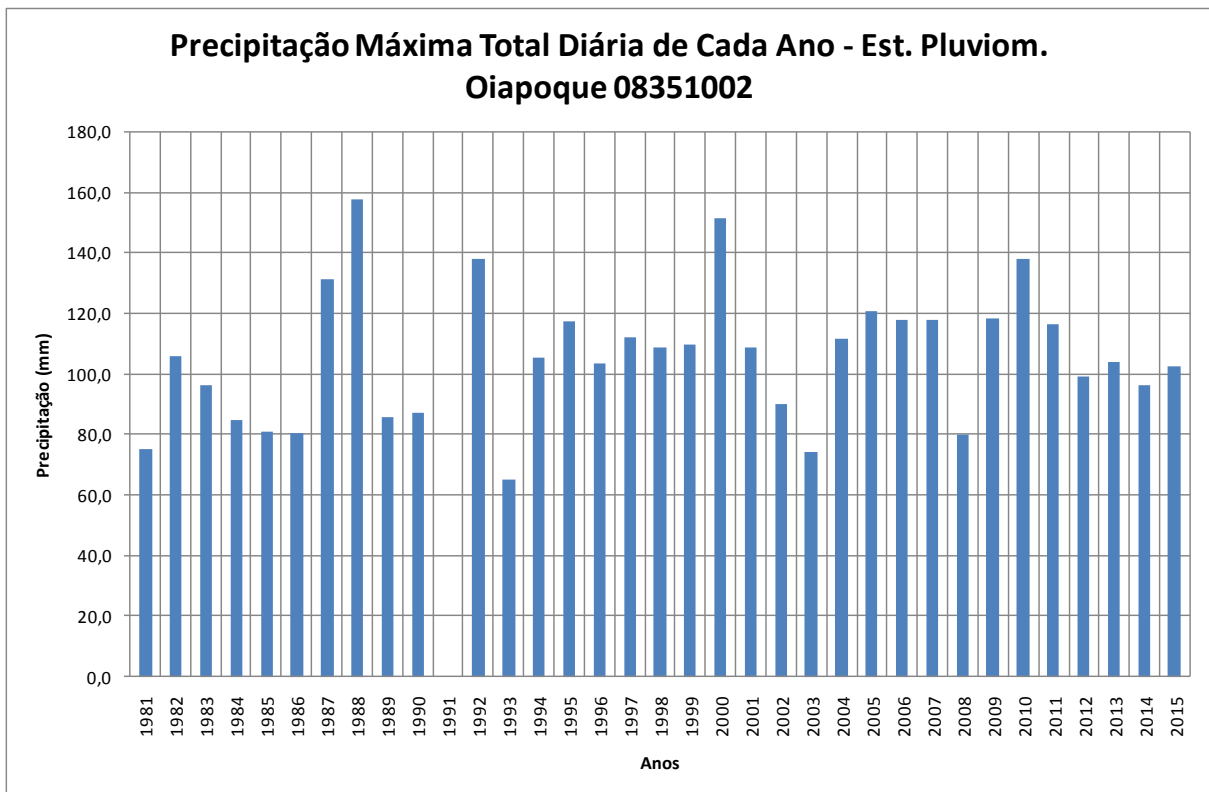


Figura 13 - Precipitações Máximas Totais Diárias de Cada de Ano - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

Através das chuvas máximas diárias de cada ano da série histórica da estação Oiapoque foi determinada a curva de precipitação x duração x freqüência. Para a determinação desta curva utilizou-se a distribuição de Gumbel, por apresentar o menor erro padrão entre as distribuições calculadas (Gumbel, Exponencial e Chow-Gumbel).

Como não se obteve dados de pluviógrafos, ressalta-se que, a relação entre a chuva de 1 dia e de menores durações foram determinadas pelos valores obtidos nos estudos do Departamento Nacional de Obras de Saneamento - DNOS (Tucci, Hidrologia - Ciência e Aplicação, pag. 208), conforme a quadro a seguir.

Quadro 26 – Relação Entre Alturas Pluviométricas (Fonte: DNOS)

Relação entre alturas pluviométricas	Valores obtidos do estudo do DNOS (médios)
5min/30min	0,34
10min/30min	0,54
15min/30min	0,70
20min/30min	0,81
25min/30min	0,91
30min/1h	0,74
1h/24h	0,42
6h/24h	0,72
8h/24h	0,78
10h/24h	0,82
12h/24h	0,85
24h/1dia	1,14

A partir da série de precipitações máximas totais diárias de cada ano calculou-se os parâmetros estatísticos e das distribuições de Gumbel, Chow-Gumbel e Exponencial.

Quadro 27 - Parâmetros Estatísticos e das Distribuições

Parâmetros Estatísticos e das Distribuições	Valor (mm)
Média	105,58
Desvio Padrão	21,82
Assimetria	0,40
$\alpha$ - (dist. Gumbel)	17,02
$\mu$ - (dist. Gumbel)	95,76
X0 - (dist. Exponencial)	83,76

Quadro 28 - Curvas de Frequência de Precipitações Máximas Totais Diárias para Diferentes Distribuições - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

TR	Gumbel	Exponencial	Chow-Gumbel
2	<b>102,00</b>	98,89	107,56
5	<b>121,29</b>	118,88	123,15
10	<b>134,07</b>	134,01	134,94
20	<b>146,32</b>	149,13	146,73
50	<b>162,18</b>	169,13	162,33
100	<b>174,06</b>	184,26	174,12
1000	<b>213,33</b>	234,50	213,30
10000	<b>252,53</b>	284,75	252,48
Erro Padrão	<b>4,09</b>	6,90	11,16

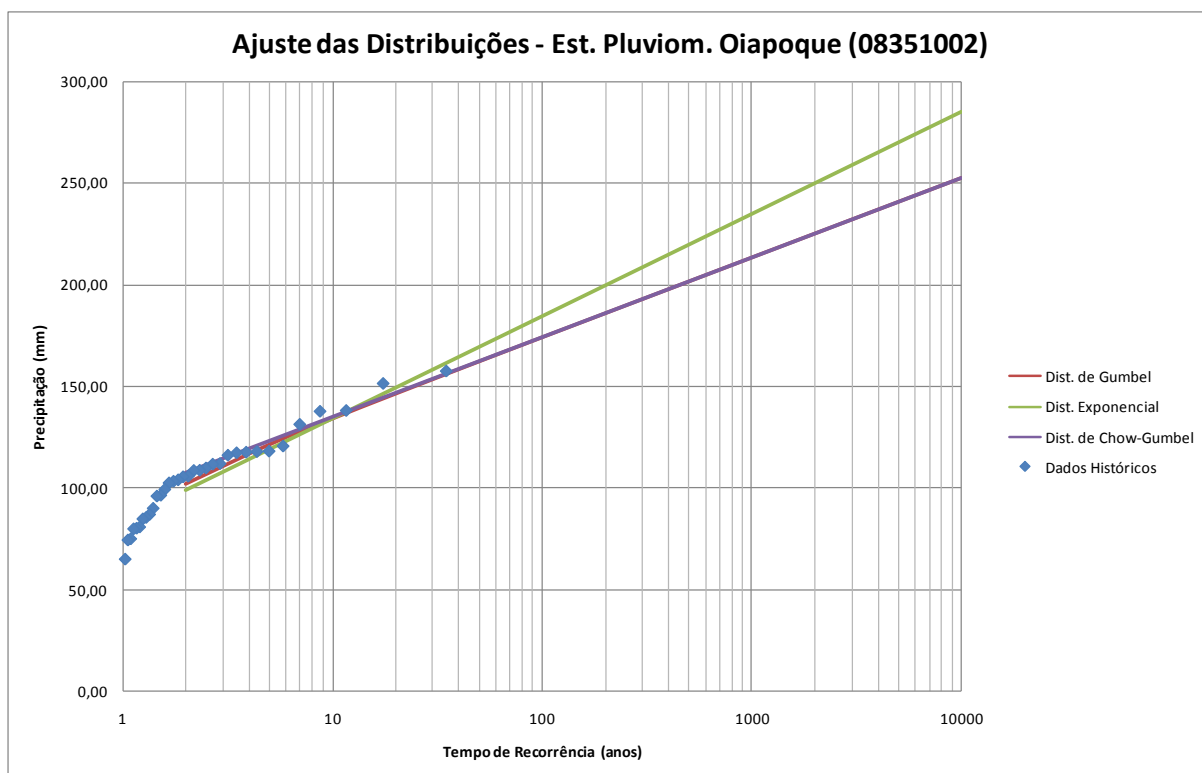


Figura 14 - Ajuste das Distribuições aos Dados Históricos

Quadro 29 - Curvas Precipitação X Duração X Frequência - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

duração\TR	2 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
5 min	12,29	14,61	16,15	17,63	19,54	20,97
30 min	36,14	42,98	47,50	51,84	57,46	61,67
1 h	48,84	58,07	64,19	70,06	77,65	83,34
6h	83,72	99,56	110,04	120,10	133,12	142,87
24 h	116,28	138,27	152,83	166,80	184,88	198,43
1 d	102,00	121,29	134,07	146,32	162,18	174,06

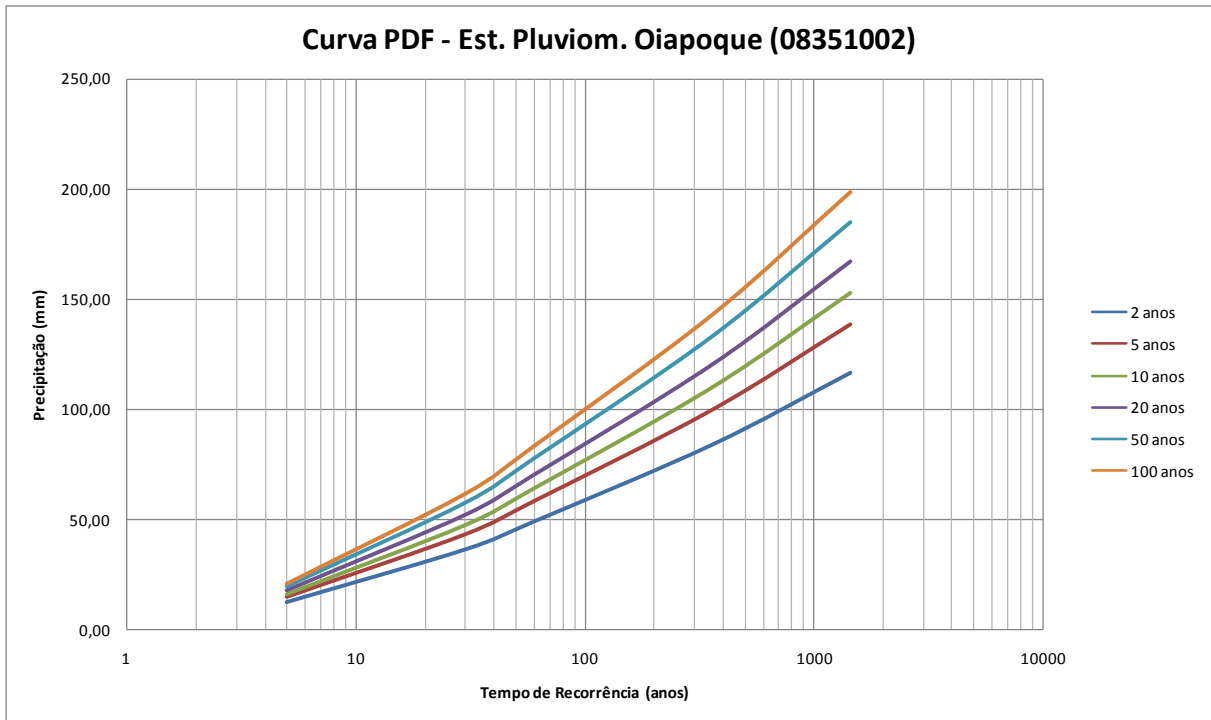


Figura 15 - Curvas Precipitação X Duração X Frequência - Est. Pluviom. Oiapoque (08351002)

## 6 FLUVIOMETRIA

### 6.1 Estações Utilizadas

Para o rio Oiapoque apenas uma estação fluviométrica, com dados disponíveis e área de drenagem compatível ao local de estudo, estava disponível no site HIDROWEB da ANA, sendo esta a estação Estirão do Cricou. As demais estações analisadas ficam em afluentes ou bacias vizinhas, como pode ser observado no quadro a seguir e desenho SCF-2C-DEHI-001.

Quadro 30 - Estações Fluviométricas Disponíveis no HIDROWEB Utilizadas

Código	Nome	Bacia	Sub-bacia	Rio	UF	Munic.	Resp.	Oper.	Lat.	Long.	AD ANA (km <sup>2</sup> )	AD Calculada (km <sup>2</sup> )
30080000	CAPIVARA	3	30	RIO ARAGUARI	AMAPÁ	PORTO GRANDE	ANA	CPRM	00:59:10	-51:42:23	10600	8838
30050000	ESTIRÃO DO CRICOU	3	30	RIO OIAPOQUE	AMAPÁ	OIAPOQUE	ANA	CPRM	03:43:18	-51:55:51	22200	22250
30055000	PONTE CASSIPORE	3	30	RIO CACIPÓRE	AMAPÁ	OIAPOQUE	ANA	CPRM	02:57:24	-51:25:19	3330	3426
30058000	COOPERATIVA 1. BRAÇO	3	30	RIO VARADOR	AMAPÁ	OIAPOQUE	ANA	CPRM	03:02:32	-51:27:40	514	514
30070000	CUNANI	3	30	RIO CUNANI	AMAPÁ	CALÇOENE	ANA	CPRM	02:41:52	-51:21:40	296	300
30300000	SERRA DO NAVIO	3	30	RIO AMAPARI	AMAPÁ	MACAPÁ	ANA	CPRM	00:54:02	-52:0:36	10800	10570
30400000	PORTO PLATON	3	30	RIO ARAGUARI	AMAPÁ	PORTO GRANDE	ANA	CPRM	00:42:27	-51:26:20	30400	29820

Como pode-se observar no quadro anterior foram recalculadas as áreas de drenagem para os locais das estações, que apresentaram variações em relação as informações da ANA.

Salienta-se que, a estação Estirão do Cricou possui um curto período de dados. A Guiana Francesa possui a estação Saut Maripa no rio Oiapoque, muito próxima ao local da PCH Salto Cafesoca, sendo que a área de drenagem calculada para a estação Saut Maripa é a mesma para o local da PCH Salto Cafesoca, que é de 24100 km<sup>2</sup>.

A estação Saut Maripa possui dados disponíveis de 1953 a 2004. Salienta-se que não foi possível a obtenção de dados posteriores a 2004 junto ao órgão de recursos hídricos da Guiana Francesa. Os dados da estação Saut Maripa encontram-se no quadro a seguir.

Quadro 31 - Estação Saut Maripa - Guiana Francesa

Bassin versant	Nom du site	Número	Coordonnées		Superficie
			IRD	Latitude	
Rio	Nome da Estação	Código	Latitude	Longitude	Área de Drenagem
Oyapock	St maripa	2604500124	03° 49' 00"	-51° 53' 00"	25120,00

Percebe-se que o valor da área de drenagem da estação Saut Maripa, divulgado pela Guiana Francesa, também difere da área de drenagem recalculada para a respectiva estação e, conseqüentemente, para a PCH Salto Cafesoca, que é de 24100 km<sup>2</sup>.

A figura a seguir e o desenho SCF-2C-DEHI-001, no caderno de desenhos, apresentam a distribuição espacial das estações fluviométricas.

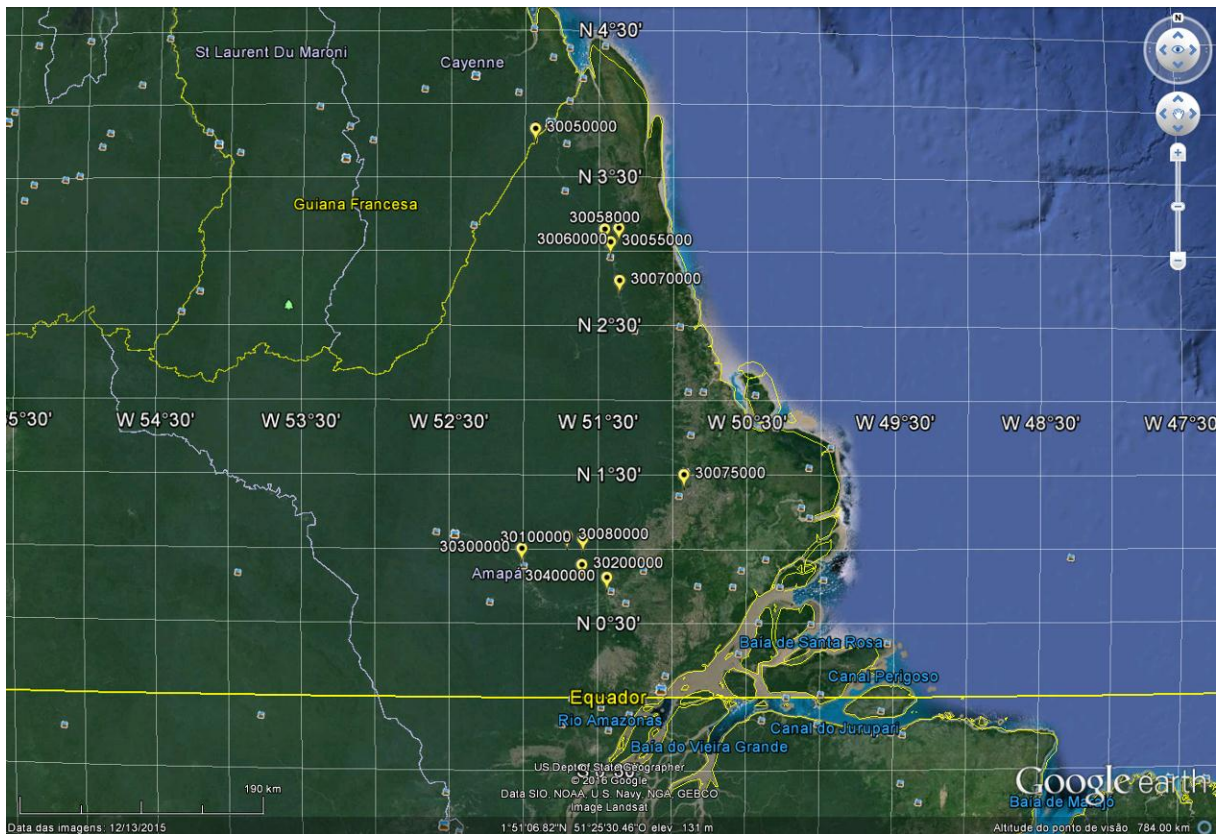


Figura 16 - Distribuição Espacial da Estações Fluviométricas

## 6.2 Metodologia de Determinação da Série de Vazões Médias Mensais no Local da PCH Salto Cafesoca

Para determinação da série de vazões médias mensais no local da PCH Salto Cafesoca utilizou-se como estação base Saut Maripa, realizando transferência direta por relação de área de drenagem. O preenchimento das falhas e extensão da série de 2005 a 2015, para a estação base Saut Maripa, foi realizado por correlação com as demais estações analisadas, 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.

Cabe salientar que, como a estação Saut Maripa possui a mesma área de drenagem que o local da PCH Salto Cafesoca, a diferença encontrada entre as áreas de drenagem das estações divulgadas pelos órgãos de recursos hídricos não influencia nos cálculos para determinação da série de vazões médias mensais no local da PCH em questão, pois a correlação não leva em conta a área de drenagem, e a transferência de dados por relação de área de drenagem da estação base para o local da PCH tem o fator de relação igual 1.

### 6.3 Análise de Consistência

A análise de consistência dos dados das estações fluviométricas utilizadas foi realizada através de:

1. Análise das curvas de descarga;
2. Análise e comparação dos cotogramas simultâneos e fluviogramas simultâneos;
3. Correlações.

Para a estação Saut Maripa não se obteve os dados das medições de descarga, e perfil transversal da seção de medição, logo não foi possível analisar o ajuste da curva de descarga aos dados de medição de campo.

Sendo assim, por esta ser a única estação no rio Oiapoque, com longo período de dados e área compatível com o local do empreendimento, lembrando que a estação Estirão do Cricou tem um curto período de dados, realizou-se a análise de consistência dos dados da estação Saut Maripa através dos gráficos de fluviogramas com a estação Estirão do Cricou, para o período comum. Foi verificado um alto grau de correlação entre as estações, com as flutuações dos hidrogramas respondendo de forma similar, como será mostrado a seguir.

Também foram comparados os gráficos de flutuações das vazões médias mensais com as demais estações e percebeu-se uma boa correlação entre as demais estações. Por tudo, atestou-se a qualidade da estação, garantindo que sua utilização como estação base para este estudo leva a melhores resultados e mais realistas, do que utilizar apenas as estações disponibilizadas no HIDROWEB.

#### 6.3.1 Análise das Curvas de Descarga das Estações

As curvas de descarga das estações foram analisadas quanto ao seu grau de ajuste aos dados de medição em campo, levando em consideração mudanças ocasionais de localização das réguas e das seções de medição.

A primeira estação analisada é Capivara, percebe-se pelo gráfico a seguir que existem medições de vazões para praticamente todas as leituras de régua registradas no histórico de medição, isto garante uma qualidade maior do ajuste da curva de descarga.

A ANA disponibiliza duas curvas de descarga ao longo do período, sendo estas muito próximas, porém os dados de medição de campo apontam que não há necessidade desta distinção de curvas.

Foi analisado o grau de ajuste das curvas de descarga da ANA aos dados de medição de campo pelo método logaritmo, estimando os parâmetros pelo método dos mínimos



quadrados. Também foi analisada a extrapolação das curvas de descarga pelos métodos de Manning, Stevens, Velocidade Média Vs. Área Molhada e Logarítmico.

Por fim, acabou-se alterando as curvas de descarga definidas pela ANA para apenas uma curva para todo período, sendo utilizada a equação logarítmica. Para as leituras de régua até 320 cm utilizou-se a equação definida pela ANA.

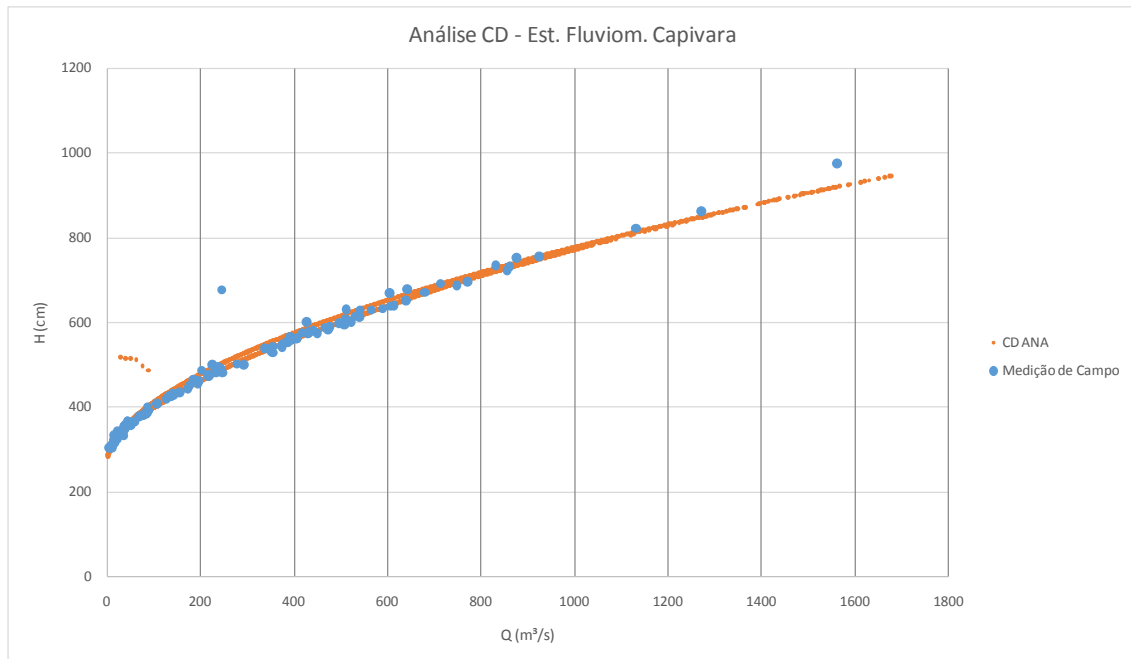


Figura 17 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Capivara

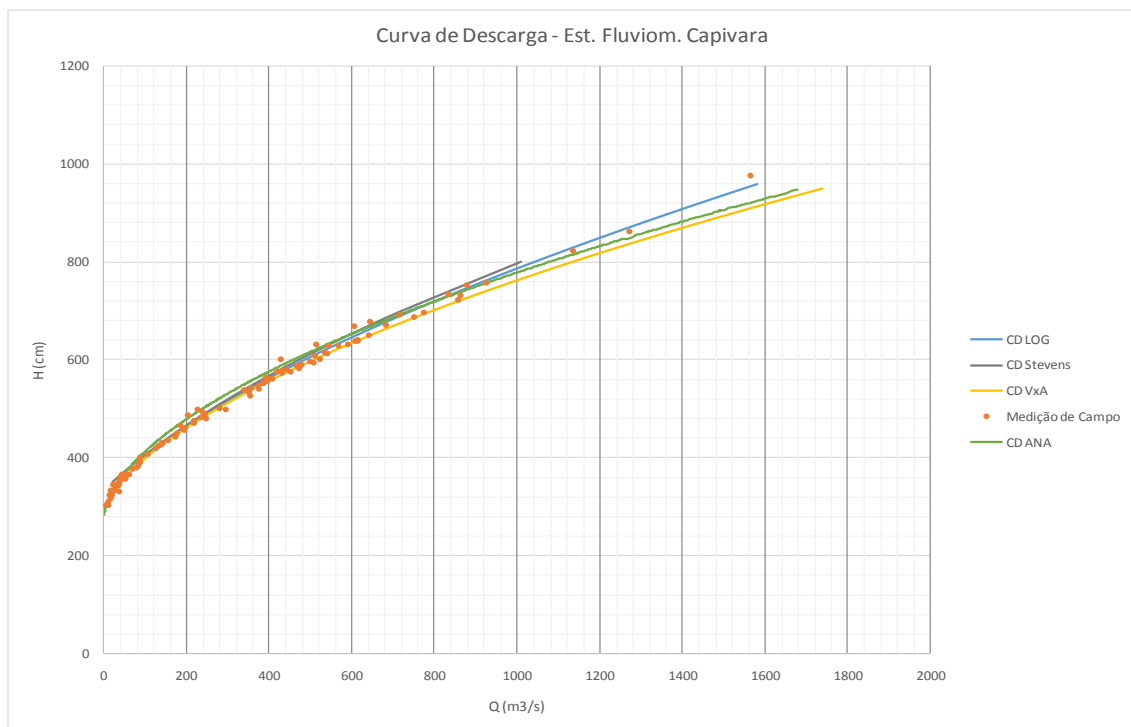


Figura 18 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Capivara

Até a leitura de régua 320 cm utilizou-se a curva de descarga proposta pela ANA. Acima da leitura de régua 320 cm, a equação válida é a seguinte:

$$Q = 0,0663304 * ((H - 286,17555)^{1,54744})$$

Onde: Q = vazão (m³/s) e H = leitura de régua (cm)

A segunda estação analisada é Estirão do Cricou, percebe-se pelo gráfico a seguir que existem medições de vazões para praticamente todas as leituras de régua registradas no histórico de medição, isto garante uma qualidade maior do ajuste da curva de descarga. Algumas medições aleatórias, que não apresentaram o mesmo comportamento das demais foram descartadas.

A ANA disponibiliza uma curva de descarga ao longo do período. Foi analisado o grau de ajuste das curvas de descarga da ANA aos dados de medição de campo pelo método logarítmico, estimando os parâmetros pelo método dos mínimos quadrados. Também foi analisada a extrapolação das curvas de descarga pelos métodos de Manning, Stevens, Velocidade Média Vs. Área Molhada e Logarítmico.

Por fim, manteve-se a equação definida pela ANA, por esta apresentar um bom ajuste.

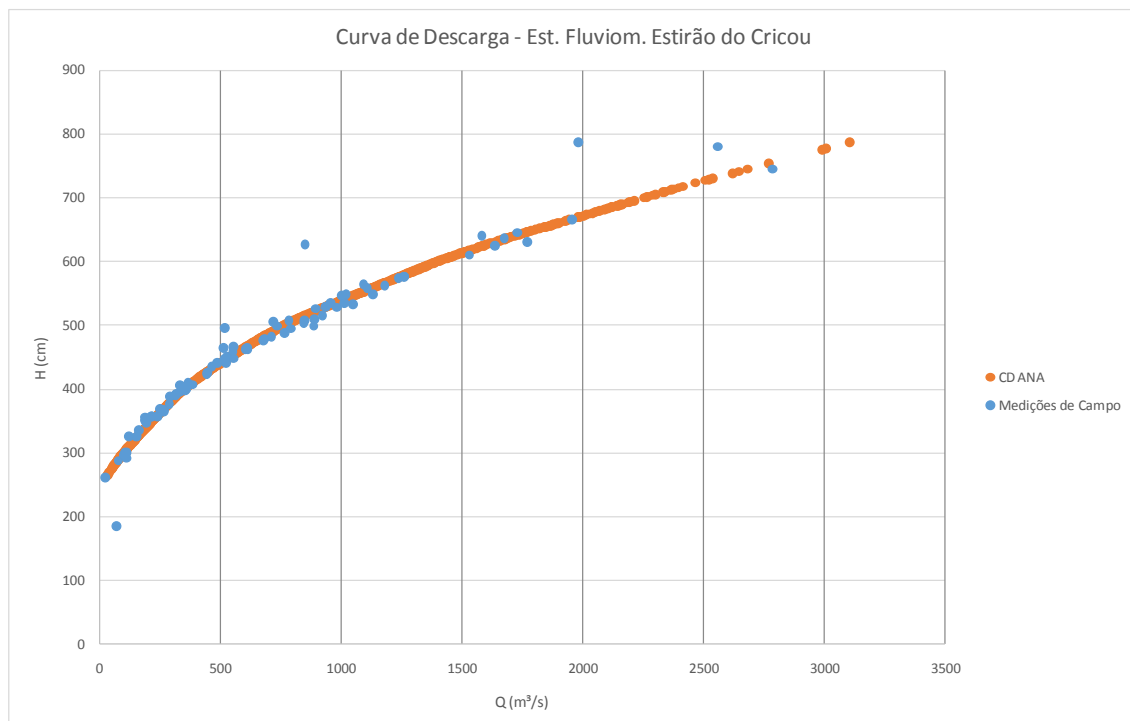


Figura 19 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Estirão do Cricou

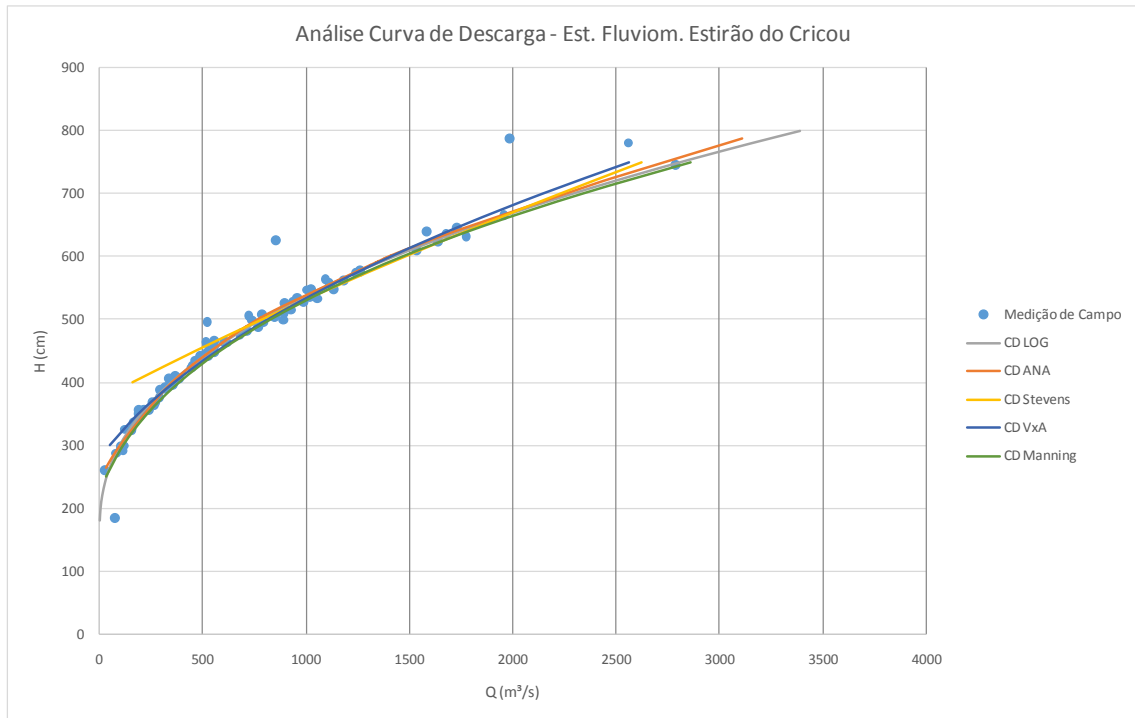


Figura 20 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Estirão do Cricou

A terceira estação analisada é Ponte Cassipore, percebe-se pelo gráfico a seguir que existem medições de vazões para praticamente todas as leituras de régua registradas no histórico de medição, isto garante uma qualidade maior do ajuste da curva de descarga.

A ANA disponibiliza uma curva de descarga ao longo do período. Foi analisado o grau de ajuste da curva de descarga da ANA aos dados de medição de campo pelo método logarítmico, estimando os parâmetros pelo método dos mínimos quadrados. Também foi analisada a extrapolação das curvas de descarga pelos métodos de Manning, Stevens, Velocidade Média Vs. Área Molhada e Logarítmico.

Por fim, acabou-se alterando a curva de descarga definida pela ANA para uma curva utilizando a equação logarítmica, a fim de se ter um leve ajuste nas mínimas e nas máximas.

$$Q = 0,02770 * ((H - 235,96639)^{1,55747})$$

Onde: Q = vazão (m³/s) e H = leitura de régua (cm)

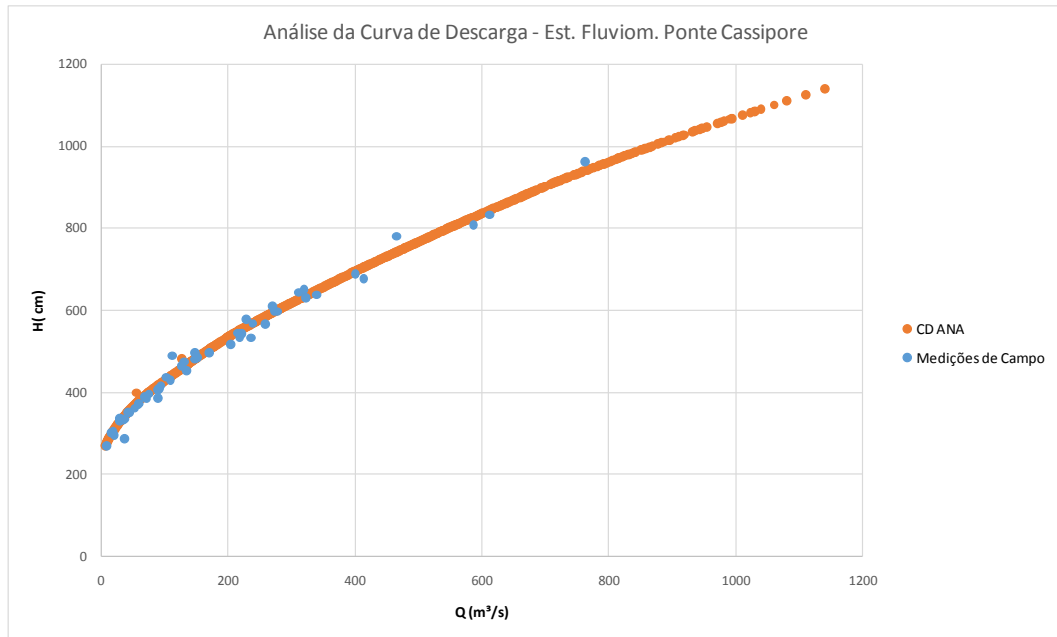


Figura 21 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Ponte Cassipore

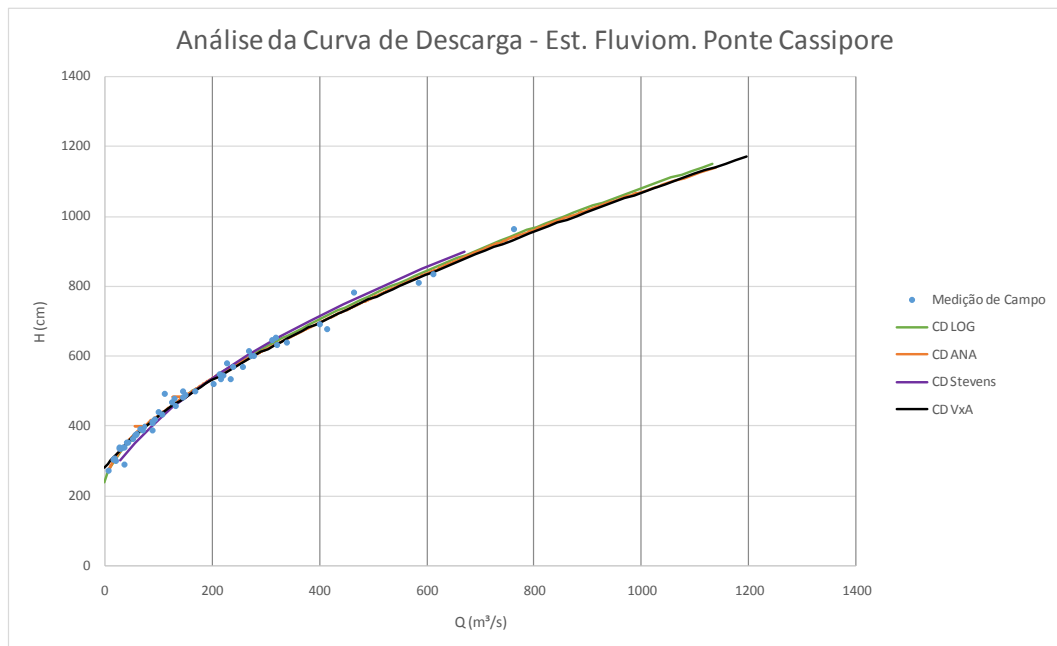


Figura 22 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Ponte Cassipore

A quarta estação analisada é Cooperativa 1º Braço, percebe-se pelo gráfico a seguir que existem medições de vazões para leituras de régua até o trecho médio da curva de descarga em relação as leituras registradas no histórico de medição, isto garante uma boa qualidade do ajuste e extrapolação da curva de descarga. Algumas medições aleatórias, que não apresentaram o mesmo comportamento das demais foram descartadas.

A ANA disponibiliza uma curva de descarga ao longo do período. Foi analisado o grau de ajuste das curvas de descarga da ANA aos dados de medição de campo pelo método

logaritmo, estimando os parâmetros pelo método dos mínimos quadrados. Também foi analisada a extrapolação das curvas de descarga pelos métodos de Manning, Stevens, Velocidade Média Vs. Área Molhada e Logarítmico.

Por fim, manteve-se a equação definida pela ANA, por esta apresentar um bom ajuste.

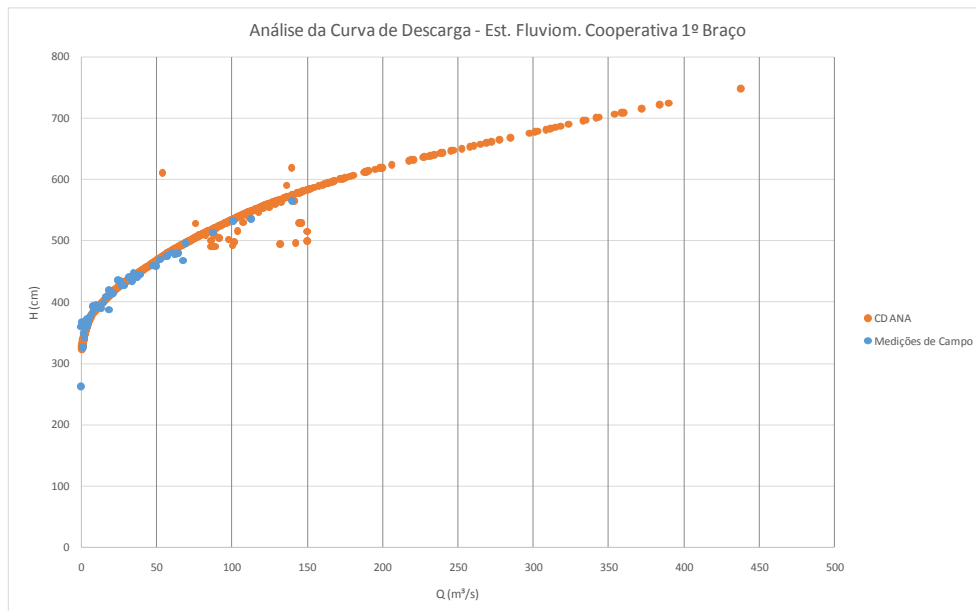


Figura 23 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Coop. 1º Braço

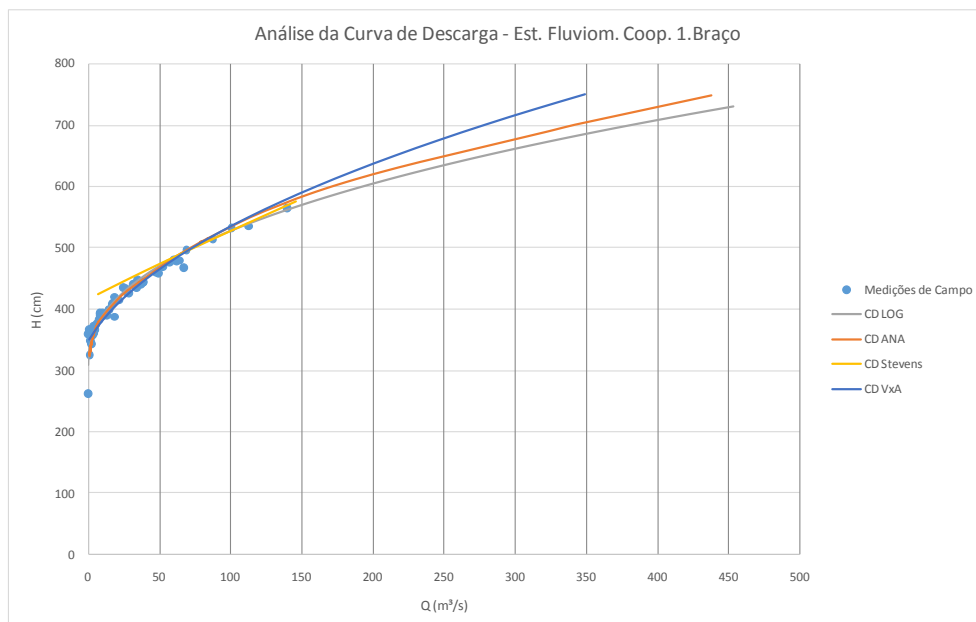


Figura 24 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Coop. 1º Braço

A quinta estação analisada é Cunani, percebe-se pelo gráfico a seguir que existem medições de vazões para leituras de régua até o trecho médio da curva de descarga em relação as leituras registradas no histórico de medição, isto garante uma boa qualidade do

ajuste e extrapolação da curva de descarga. Algumas medições aleatórias, que não apresentaram o mesmo comportamento das demais foram descartadas.

A ANA disponibiliza uma curva de descarga ao longo do período. Foi analisado o grau de ajuste das curvas de descarga da ANA aos dados de medição de campo pelo método logaritmo, estimando os parâmetros pelo método dos mínimos quadrados. Também foi analisada a extrapolação das curvas de descarga pelos métodos de Manning, Stevens, Velocidade Média Vs. Área Molhada e Logarítmico.

Por fim, manteve-se a equação definida pela ANA, por esta apresentar um bom ajuste.

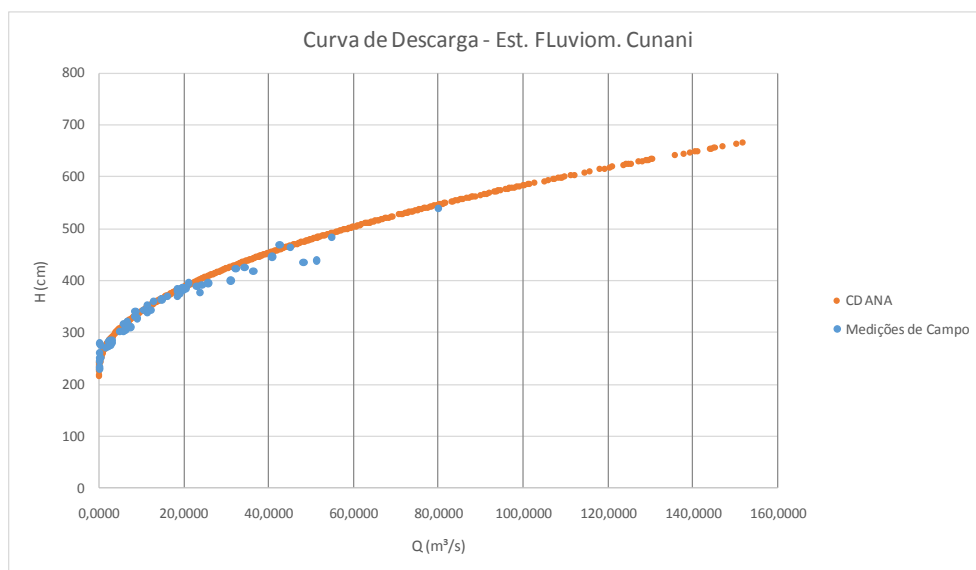


Figura 25 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Cunani

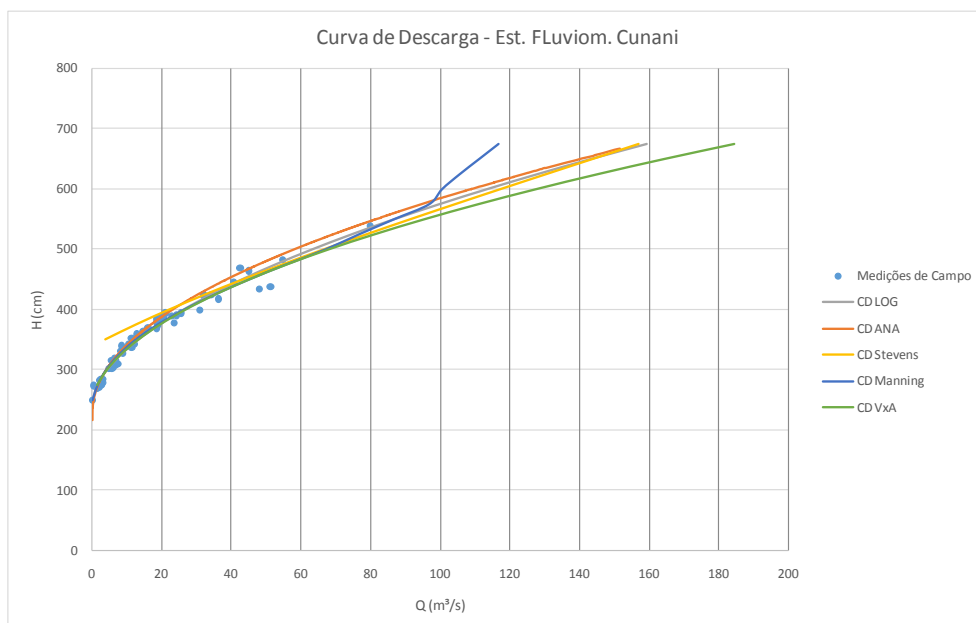


Figura 26 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Cunani

A sexta estação analisada é Serra do Navio, percebe-se pelo gráfico a seguir que existem medições de vazões para praticamente todas as leituras de régua registradas no histórico de medição, isto garante uma qualidade maior do ajuste da curva de descarga.

A ANA disponibiliza duas curvas de descarga ao longo do período. Foi analisado o grau de ajuste da curva de descarga da ANA aos dados de medição de campo pelo método logarítmico, estimando os parâmetros pelo método dos mínimos quadrados. Também foi analisada a extrapolação das curvas de descarga pelos métodos de Manning, Stevens, Velocidade Média Vs. Área Molhada e Logarítmico.

Pela análise das medições de campo percebeu-se que apenas uma curva de descarga deveria ter sido considerada ao longo do período de operação da estação. Por fim, acabou-se alterando as curvas de descarga definidas pela ANA para uma curva utilizando a equação logarítmica.

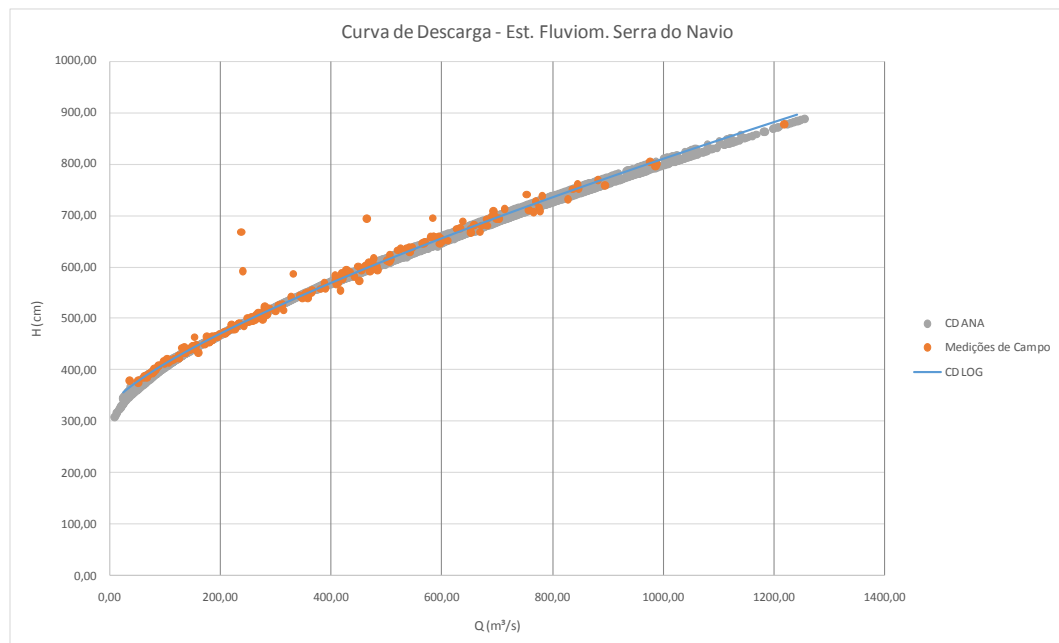


Figura 27 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Serra do Navio

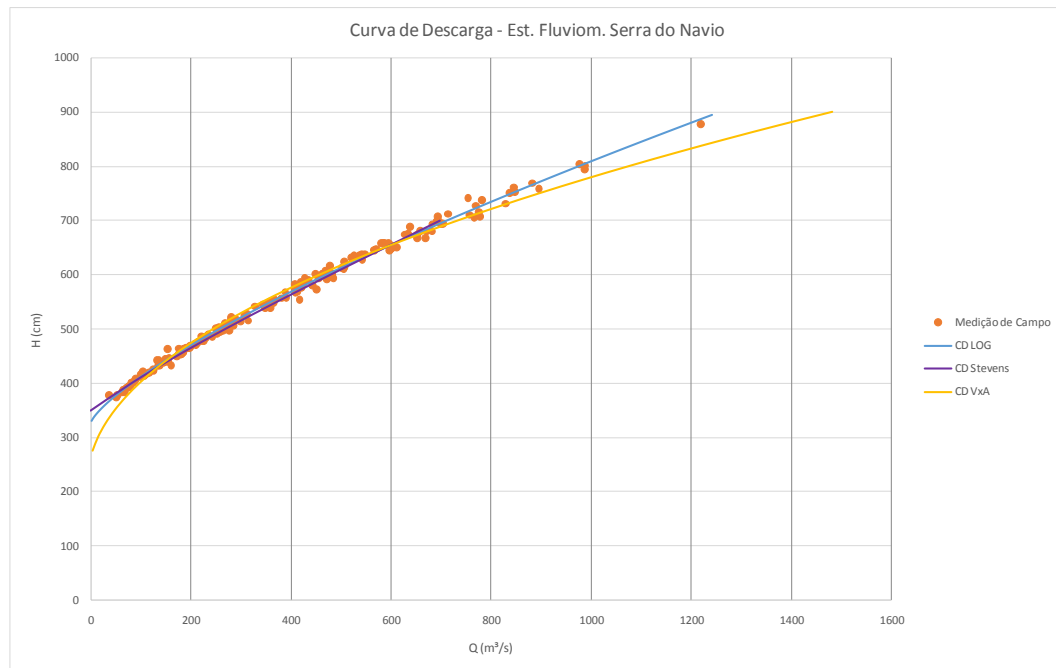


Figura 28 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Serra do Navio

$$Q = 0,27882 * ((H - 326,71736)^{1,32454})$$

Onde: Q = vazão (m³/s) e H = leitura de régua (cm)

A última estação analisada é Porto Platon, percebe-se pelo gráfico a seguir que existem medições de vazões para praticamente todas as leituras de régua registradas no histórico de medição, isto garante uma qualidade maior do ajuste da curva de descarga.

A ANA disponibiliza uma curva de descarga ao longo do período, porém quando plotados os dados de vazão contra as leituras de régua, percebe-se que há uma curva de descarga bem definida e uma nuvem de pontos envoltória a esta curva. Isto se deve a alterações providenciadas pela ANA nas vazões, nas análises de consistência, que não foram revisadas as leituras de régua, por isso forma-se esta nuvem. Para corrigir a nuvem, foram levadas em conta as curvas de descarga para os diferentes períodos e trocadas as leituras de régua nos períodos de nuvem para as leituras das vazões corrigidas.

Foi analisado o grau de ajuste das curvas de descarga da ANA aos dados de medição de campo pelo método logaritmo, estimando os parâmetros pelo método dos mínimos quadrados. Também foi analisada a extrapolação das curvas de descarga pelos métodos de Manning, Stevens, Velocidade Média Vs. Área Molhada e Logarítmico.

Por fim, foram revisadas as curvas de descarga da ANA para apenas uma curva de descarga pelo método logarítmico.



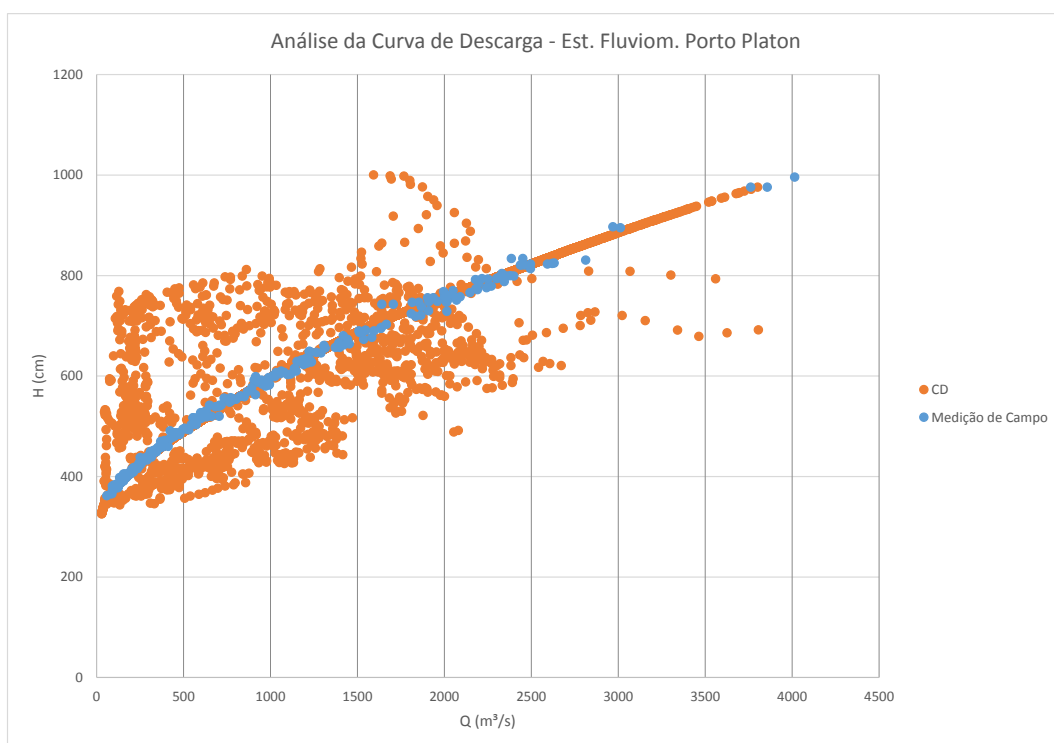


Figura 29 - Curvas de Descarga da ANA e Medições de Campo - Est. Fluviom. Porto Platon

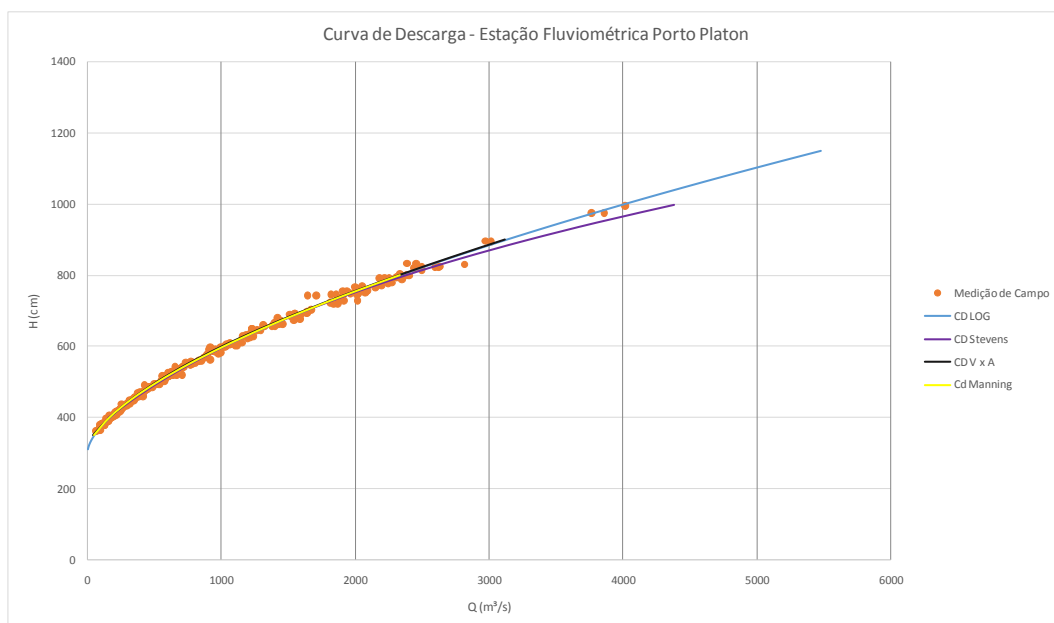


Figura 30 - Análise dos Diferentes Métodos de Extrapolação - Est. Fluviom. Porto Platon

$$Q = 0,11787 * ((H - 305,51946)^{1,59468})$$

Onde: Q = vazão (m³/s) e H = leitura de régua (cm)

### 6.3.2 Cotagramas, Fluviogramas e Flutuações de Vazões Médias Mensais e Específicas

Para certificação da estação Saut Maripa e análise do comportamento das demais estações, foram plotados os cotagramas, fluviogramas e flutuações de vazões médias mensais e específicas médias mensais. Nos gráficos a seguir são apresentados alguns períodos, para exemplificar, dos gráficos de flutuações de vazões médias mensais, pela melhor visualização do comportamento das estações.

Pelos gráficos a seguir percebe-se um comportamento similar de resposta as precipitações para todas estações. Também percebe-se que a estação Saut Maripa está muito bem ajustada a estação Estirão do Cricou, que fica a montante da primeira, certificando sua qualidade. Percebe-se um bom comportamento da estação base com Porto Platon.

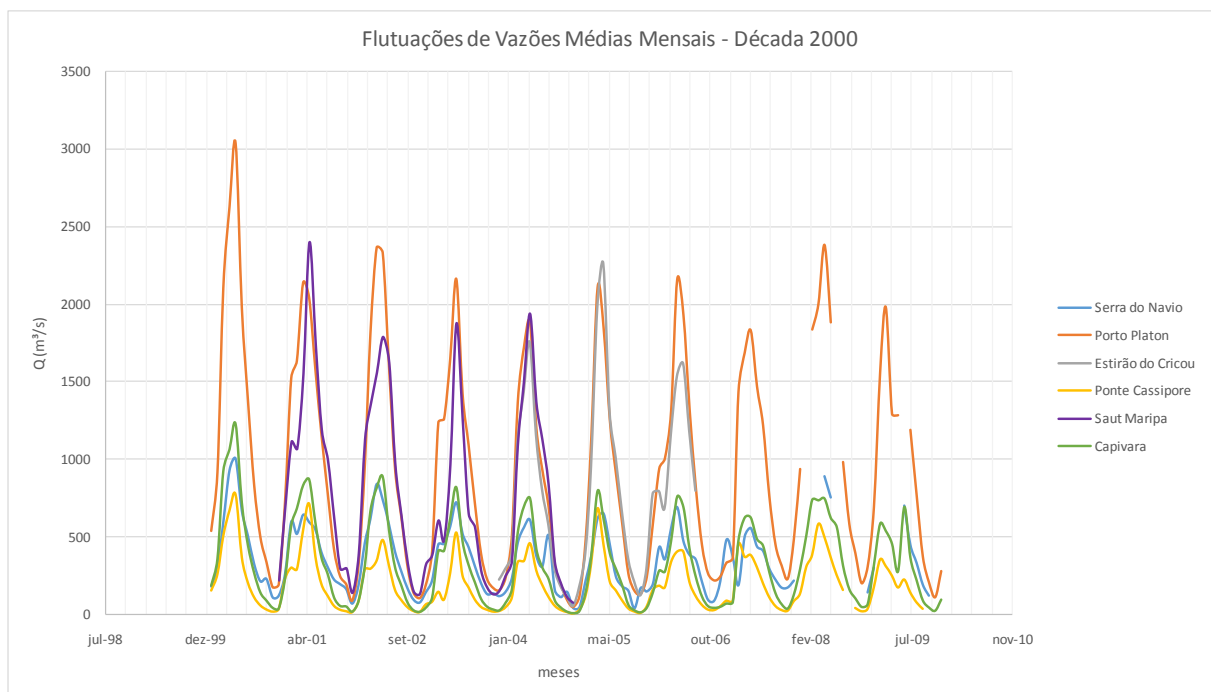


Figura 31 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Todas Estações - Década de 2000

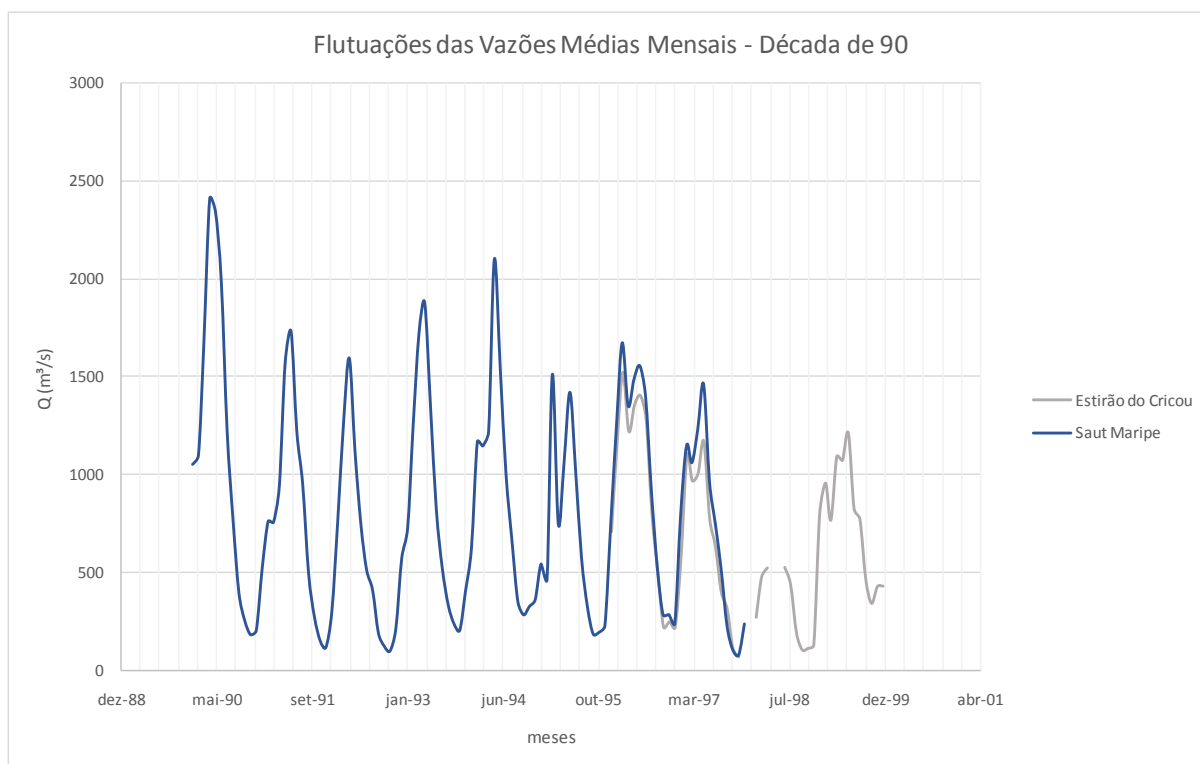


Figura 32 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Estações Estirão do Cricou e Saut Maripa - Década de 90

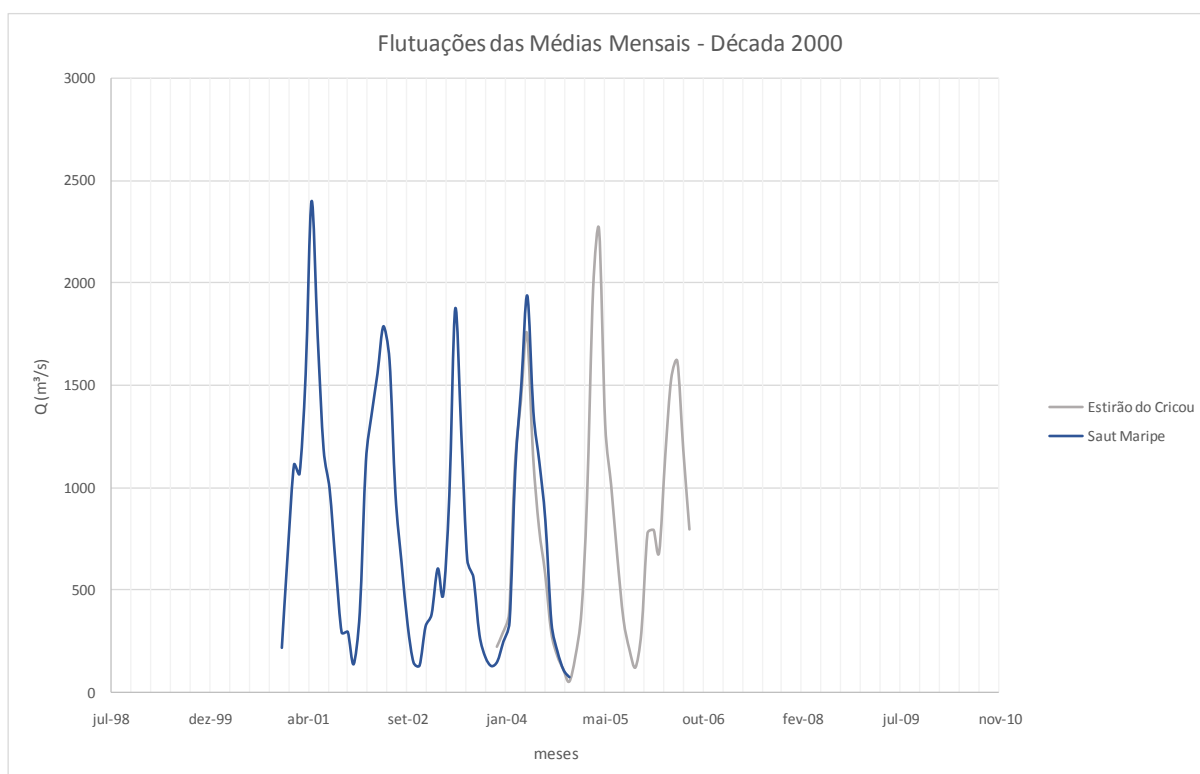


Figura 33 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Estações Estirão do Cricou e Saut Maripa - Década de 2000

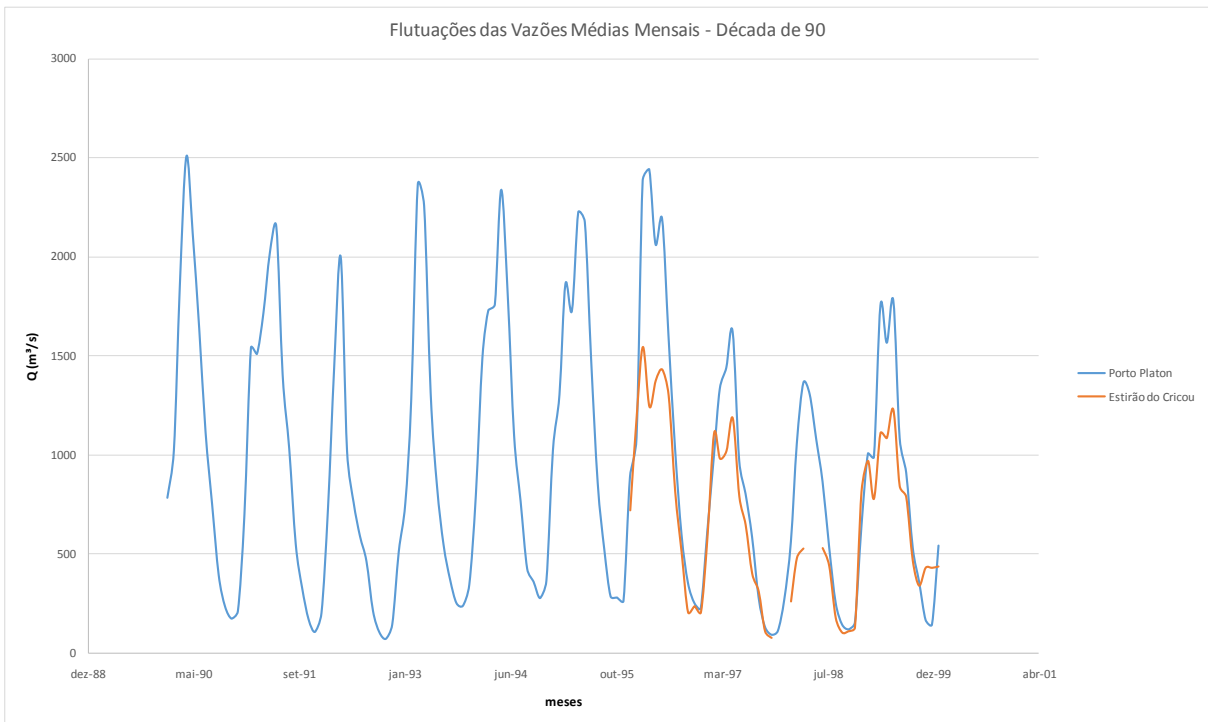


Figura 34 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Estações Estirão do Cricou e Porto Platon - Década de 90

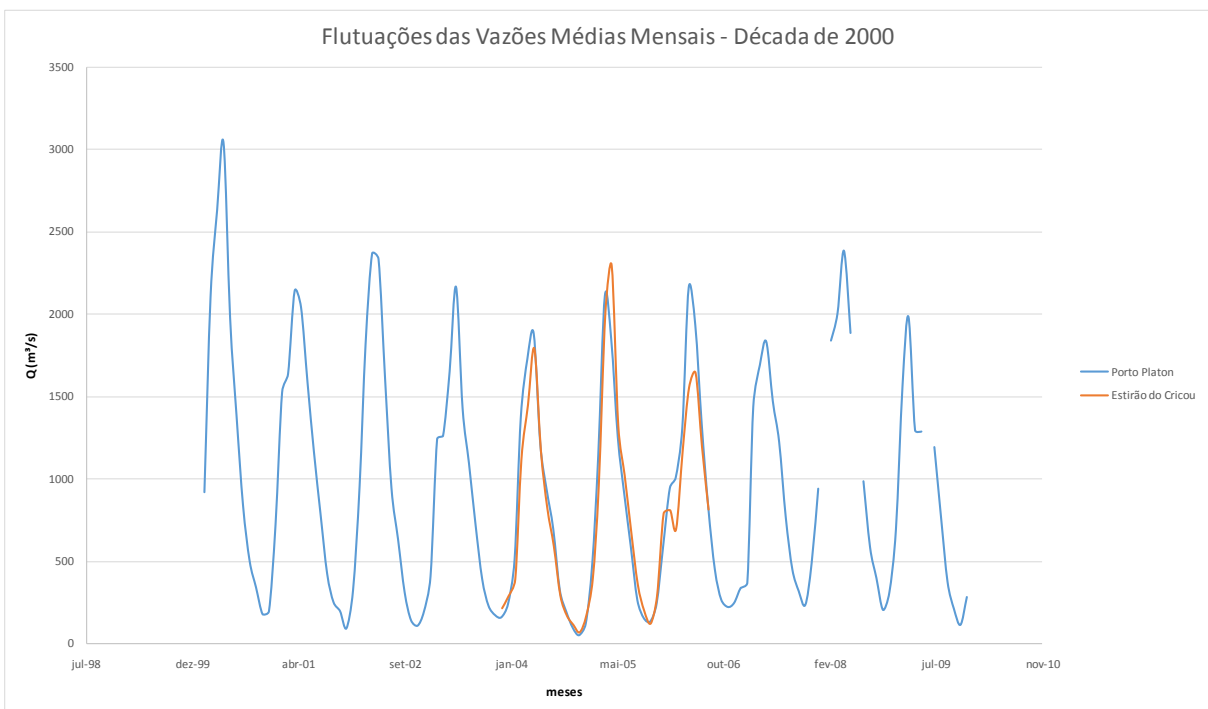


Figura 35 - Flutuação de Vazões Médias Mensais - Estações Estirão do Cricou e Porto Platon - Década de 2000

### 6.3.3 Correlações

Após as análises de consistência das curvas de descarga e fluviogramas, retirando os períodos duvidosos, foi realizada a correlação entre as estações, considerando como a estação base Saut Maripa.

Correlações de Vazões Médias Mensais entre os Postos Fluviométricos								
Posto X	Posto Y	Período	AD X (km <sup>2</sup> )	AD Y (km <sup>2</sup> )	Relação	Equação	R <sup>2</sup>	R
Porto Platon	Saut Maripa	1952-2015	29820	24100	0,808182	y = 0,8396x	0,8303	0,911208
Serra do Navio	Saut Maripa	1972-2015	10570	24100	2,280038	y = 2,4112x	0,8152	0,902884
Ponte Cassipore	Saut Maripa	1997-2015	3426	24100	7,034442	y = 3,9623x	0,8582	0,926391
Estirão do Cricou	Saut Maripa	1982-2006	22200	24100	1,085586	y = 1,1204x	0,976	0,987927
Capivara	Saut Maripa	1981-2015	8838	24100	2,726861	y = 2,2863x	0,8193	0,905152

### 6.4 Séries Finais de Vazões Médias Mensais nas Estações

Na sequência são mostrados os quadros das vazões médias mensais finais para cada estação fluviométrica analisada.

Quadro 32 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Capivara

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Capivara															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1981				158,62	429,66	295,12	312,60	194,62	120,29	41,74	16,86	24,78	177,14	429,66	16,86
1982	215,26	500,09	429,86	947,57	850,90	561,29	301,92	195,86	81,03	26,72	13,78	13,62	344,83	947,57	13,62
1983	42,85	64,07	202,31	348,45	231,68	141,24	98,32	91,32	32,48	9,15	3,34	6,57	105,98	348,45	3,34
1984	57,62	288,17	509,78	533,90	819,04	542,33	357,27	230,71	149,17	79,58	62,07	57,79	307,28	819,04	57,62
1985	182,57	304,20	474,30	306,51	735,49	737,09	428,64	285,19	163,12	84,07	52,03	256,43	334,14	737,09	52,03
1986	392,47	362,14	438,34	514,00	643,64	537,76	380,91	205,76	89,24	47,54	53,58	52,69	309,84	643,64	47,54
1987	239,59	348,92	362,87	446,36	706,24	359,05	301,53	147,58	99,73	43,16	13,01	18,25	257,19	706,24	13,01
1988	111,38	176,37	203,97	336,47	680,87	545,27	444,23	294,16	173,28	130,47	42,19	103,05	270,14	680,87	42,19
1989	342,68	376,34	882,44	958,57	979,91	817,75	499,82	250,75	124,44	95,97	96,41	177,19	466,86	979,91	95,97
1990	307,40	375,85	790,94	1134,09	895,59	619,81	403,70	255,09	113,28	65,94	40,43	43,99	420,51	1134,09	40,43
1991	209,44	498,26	500,15	664,23	746,77	762,59	454,92	324,66	148,74	73,60	27,63	12,55	368,63	762,59	12,55
1992	40,73	232,75	522,12	716,78	345,73	240,82	173,70	131,68	46,69	15,48	7,63	24,21	208,19	716,78	7,63
1993	129,66	248,60	476,19	947,56	915,98	458,75	261,87	151,95	91,77	57,46	53,47	93,37	323,89	947,56	53,47
1994	243,87	521,30	626,45	638,94	905,13	624,85	351,30	241,44	120,84	84,88	64,72	98,82	376,88	905,13	64,72
1995	329,77	351,27	745,20	543,67	798,34	742,69	484,65	259,29	137,73	67,58	53,38	53,89	380,62	798,34	53,38
1996	273,91	367,32	969,93	805,66	722,29	773,88	515,50	299,89	154,16	69,29	39,77	32,91	418,71	969,93	32,91
1997	177,09	319,88	425,17	500,00	554,11	300,46	240,69	146,97	62,18	19,25	11,21	11,94	230,75	554,11	11,21
1998	52,02	162,06	331,82	492,00	461,29	363,15	272,62	160,99	67,01	29,80	27,00	28,74	204,04	492,00	27,00
1999	181,50	327,58	302,11	677,80	554,52	581,44	352,19	330,46	163,17	101,04	40,29	33,53	303,80	677,80	33,53
2000	183,90	356,78	922,10	1063,57	1226,91	717,79	446,58	265,07	138,39	86,70	39,72	35,97	456,96	1226,91	35,97
2001	226,83	571,07	681,46	830,94	868,92	588,60	364,23	258,53	108,09	52,81	48,25	15,01	384,56	868,92	15,01
2002	83,47	307,55	666,22	813,78	886,42	542,89	302,05	185,22	73,98	24,03	14,25	41,10	328,41	886,42	14,25
2003	105,88	407,05	407,94	618,54	818,67	469,70		205,50	97,40	47,09	28,68	23,89	293,67	818,67	23,89
2004	73,71	161,38	526,57	695,65	746,61	421,34	299,40	225,54	87,07	41,32	14,50	5,70	274,90	746,61	5,70
2005	19,18	141,99	378,26	794,89	610,20	390,71	291,34	185,68	58,03	23,91	10,83	40,01	245,42	794,89	10,83
2006	141,29	280,48	274,15	473,05	758,38	689,09	422,25	241,24	112,61		39,77		343,23	758,38	39,77
2007	68,06	76,45	476,42	622,12	622,68	484,41				63,50			344,81	622,68	63,50
2008		510,09							159,85	101,04	45,61		204,15	510,09	45,61
2009						691,53	364,06	217,42	86,94	42,05		92,94	249,15	691,53	42,05
2010	337,38	570,01	471,42		883,00	546,35	473,54	467,77					535,64	883,00	337,38
2011					810,25	705,13		293,17		93,97	51,43	44,40	333,06	810,25	44,40
2012	250,77	478,87	492,30	715,38	683,96		376,50	213,89	91,96	55,39	16,90	20,12	308,73	715,38	16,90

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Capivara															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
2013	106,77	365,95	529,14	595,09	601,70		314,86	362,67					410,88	601,70	106,77
2014					1194,59	784,05	494,76	308,10		82,76	39,67	43,96	421,13	1194,59	39,67
2015	73,58	230,56	572,75	710,79	1018,19	551,80	381,67						505,62	1018,19	73,58
Méd	173,35	331,72	519,75	653,50	748,72	549,65	360,25	238,38	108,71	59,91	35,61	51,98	318,85	782,83	45,55
Máx	392,47	571,07	969,93	1134,09	1226,91	817,75	515,50	467,77	173,28	130,47	96,41	256,43	535,64	1226,91	337,38
Mín	19,18	64,07	202,31	158,62	231,68	141,24	98,32	91,32	32,48	9,15	3,34	5,70	105,98	348,45	3,34

\* Células em amarelo: dados inconsistentes, falhas ou sem dados

Quadro 33 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Estirão do Cricou

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Estirão do Cricou															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1996	709,08	1184,20	1525,87	1223,80	1357,44	1407,03	1288,16	799,38			249,07	218,00	996,20	1525,87	218,00
1997	576,01	1095,89	970,37	1007,32	1172,29	775,40	635,71	400,52	314,21	111,55			705,93	1172,29	111,55
1998			475,96							104,43	112,02		230,80	475,96	104,43
1999		958,59	768,82	1094,40	1074,26	1214,55	827,56	773,14	463,34	342,25	428,55	430,76	761,47	1214,55	342,25
2000															
2001															
2002															
2003															
2004	293,37	388,27	1104,15	1429,52	1757,98	1162,23	807,84	583,21	293,95	180,42	112,30	52,10	680,45	1757,98	52,10
2005	174,21	395,81	946,71	1975,64		1310,29	1006,40	666,09	359,75	211,75	121,89	293,94	678,41	1975,64	121,89
2006	778,48	794,46	685,90	1160,40		1618,60	1186,03						1037,31	1618,60	685,90
Méd	506,23	802,87	925,40	1315,18	1340,49	1248,02	958,62	644,47	357,81	190,08	204,76	248,70	731,89	1391,56	233,73
Máx	778,48	1184,20	1525,87	1975,64	1757,98	1618,60	1288,16	799,38	463,34	342,25	428,55	430,76	1037,31	1975,64	685,90
Mín	174,21	388,27	475,96	1007,32	1074,26	775,40	635,71	400,52	293,95	104,43	112,02	52,10	230,80	475,96	52,10

\* Células em amarelo: dados inconsistentes, falhas ou sem dados

Quadro 34 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Ponte Cassipore

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Ponte Cassipore															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1997							111,34	64,97	35,52			25,11	59,24	111,34	25,11
1998	59,07	97,99	108,71	353,33	235,24	211,65	146,63	82,23	39,33	22,73	24,43	27,58	117,41	353,33	22,73
1999	195,35	241,17	200,01	355,75	334,44	290,43	179,56	162,72	78,30	46,16	26,53	35,03	178,79	355,75	26,53
2000	158,74	264,95	510,62	674,64	775,10	370,96	208,94	114,69	62,50	36,46		39,67	292,48	775,10	36,46
2001	233,04	305,83	295,03	545,92	716,25	377,08	200,07	124,31	60,56	35,29	25,37	20,09	244,90	716,25	20,09
2002	90,37	293,86	298,27	351,23	483,76	319,60	162,63	98,17	51,10	26,61	20,43	69,61	188,80	483,76	20,43
2003	86,12	150,61	100,11	271,67	531,72	255,57	178,92	100,77	53,02	34,78	22,81	27,59	151,14	531,72	22,81
2004	51,62	113,05	340,88	348,71	462,12	288,69	194,44	117,13	60,31	33,08	20,11	11,10	170,10	462,12	11,10
2005	35,29	126,48	336,35	686,97	452,14	216,06	159,13	95,51	43,17	23,53	15,13	56,12	187,15	686,97	15,13
2006	164,21	189,64	178,68	341,17	408,56	408,67	215,17	123,21	66,35	36,05	32,93	56,79	185,12	408,67	32,93
2007	93,95	91,94	455,03	375,40	387,04	309,00	206,14	116,51	58,80	33,33	28,99	90,27	187,20	455,03	28,99
2008		310,44	386,15	586,35	503,16	373,40	257,73	162,04		46,48	25,42	39,60	269,08	586,35	25,42
2009	176,28	356,58	316,52	254,58	178,08	229,43	146,84	82,85	41,04				198,02	356,58	41,04
2010	148,85	255,72	203,05	394,67	433,56	267,64	224,63	136,37	71,47	44,28	34,38		201,33	433,56	34,38
2011	217,90	530,13	434,12			369,49	207,50	123,59	72,75	56,73	48,18	54,26	211,46	530,13	48,18
2012	141,05	175,47	315,98	504,68	422,27	223,39	140,43	92,68	41,94	26,13	15,90	16,92	176,40	504,68	15,90
2013	62,08	210,76	214,53	180,54	263,05		156,07	100,26	49,96	37,32	31,35	117,49	129,40	263,05	31,35
2014	135,67	318,91	253,22	343,29	497,09		268,98	156,47	77,08	43,32	28,87	44,68	197,05	497,09	28,87
2015	95,09	244,96	457,28	544,83	637,77								395,98	637,77	95,09
Méd	126,16	237,69	300,25	418,45	454,20	300,74	186,95	114,14	56,66	36,39	26,72	45,74	196,90	481,54	30,66
Máx	233,04	530,13	510,62	686,97	775,10	408,67	268,98	162,72	78,30	56,73	48,18	117,49	395,98	775,10	95,09
Mín	35,29	91,94	100,11	180,54	178,08	211,65	111,34	64,97	35,52	22,73	15,13	11,10	59,24	111,34	11,10

\* Células em amarelo: dados inconsistentes, falhas ou sem dados

Quadro 35 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Cooperativa 1º Braço

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Cooperativa 1. Braço															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1997							19,65	9,35	4,41	1,79	0,87	3,04	6,52	19,65	0,87
1998	8,62	8,62	12,31	58,18	43,77	39,02	25,61	12,12	4,72	2,50	2,59	3,56	18,47	58,18	2,50
1999	27,36	38,76	34,64	55,77	62,26	49,56	28,50	27,17	11,28	6,10	3,33	5,40	29,18	62,26	3,33
2000	26,62	46,72	66,01	144,11	165,33	56,15	31,53	14,90	7,39	4,05	2,51	4,57	47,49	165,33	2,51
2001	39,48	47,71	42,17	75,85	133,54	54,49	27,90	18,00	6,58	3,18	2,04	1,21	37,68	133,54	1,21
2002	11,16	35,41	36,92	65,79	73,13	58,54	27,59	14,35	5,58	2,57	1,32	6,83	28,27	73,13	1,32
2003	10,55	14,01	9,16	39,41	85,89	41,02	23,93	11,91	6,20	3,41	2,25	2,69	20,87	85,89	2,25
2004	7,61	17,19	69,83	64,76	90,99	47,97	33,21	18,45	7,29	3,50	2,25	1,66	30,39	90,99	1,66
2005	4,78	33,88	53,92	127,40	79,65	34,89	22,15	13,04	4,87	2,32	1,63	4,24	31,90	127,40	1,63
2006	28,60	29,21	33,98	53,28	61,02	69,40	39,77	21,22	7,62	3,83	2,71	15,83	30,54	69,40	2,71
2007	18,97	22,15	64,52	63,24	67,39	58,79	37,70	19,26	7,88	3,87	2,84	12,55	31,60	67,39	2,84
2008	27,44	46,88	62,98	110,60	73,84	63,78	44,36	32,12	14,92	6,31	2,84	7,08	41,10	110,60	2,84
2009	42,65	75,66	56,99	47,61	26,42	35,41	27,55	11,83	5,18	3,63		9,41	31,12	75,66	3,63
2010	25,83	42,33	39,28	80,92	110,38	48,75	39,94	29,69	14,38	4,97	5,64	17,84	38,33	110,38	4,97
2011	8,75		179,34	105,30		99,72	59,01	14,84	5,98			5,17	59,76	179,34	5,17
2012	26,17	55,65	56,52	54,47	75,66	38,40	23,08	12,54	5,10	2,94	2,22	4,94	29,81	75,66	2,22
2013			24,71				32,73	22,36	10,33	4,58	4,24	20,88	17,12	32,73	4,24
2014	17,49	53,45	39,07	38,28	59,10	73,90	44,03	26,03	9,43	4,73	3,04	4,68	31,10	73,90	3,04
2015	15,64	54,93	77,29	103,48									62,84	103,48	15,64
Méd	20,45	38,91	53,31	75,79	80,56	54,36	32,68	18,29	7,73	3,78	2,64	7,31	32,31	90,26	3,40
Máx	42,65	75,66	179,34	144,11	165,33	99,72	59,01	32,12	14,92	6,31	5,64	20,88	62,84	179,34	15,64
Mín	4,78	8,62	9,16	38,28	26,42	34,89	19,65	9,35	4,41	1,79	0,87	1,21	6,52	19,65	0,87

\* Células em amarelo: dados inconsistentes, falhas ou sem dados

Quadro 36 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Cunani

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Cunani															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1995											1,69	1,98	1,83	1,98	1,69
1996	22,48	37,45	37,71	35,89	41,60	26,80	23,18	11,56	5,02	1,83	1,71	2,07	20,61	41,60	1,71
1997	9,69	35,67	20,87	41,46	29,74	17,16	10,12	5,26	2,01	0,41	0,03	0,95	14,45	41,46	0,03
1998	5,92	12,62	8,85	29,84	23,01	19,00	12,08	6,90	2,58	0,93	0,93	2,11	10,40	29,84	0,93
1999	22,14	25,54	23,50	32,81	30,75	21,61	14,83	16,12	5,55	2,61	1,04	1,89	16,53	32,81	1,04
2000	15,49	23,45	59,67	64,52	72,36	29,63	17,51	8,61	4,09	1,74	0,43	2,56	25,00	72,36	0,43
2001	18,61	30,76	29,75	55,03	62,11	27,96	14,72	8,90	3,42	1,51	0,81	0,36	21,16	62,11	0,36
2002	9,20	42,09	30,25	37,87	45,26	24,90	12,42	6,49	2,85	0,80	0,41	14,81	18,95	45,26	0,41
2003	30,68	24,48	11,78	31,92	43,43	27,18	16,74	7,76	3,69	1,95	0,57	1,51	16,81	43,43	0,57
2004	3,30	11,01	34,54	27,52	42,99	23,60	18,46	8,49	3,64	1,14	0,31	0,04	14,59	42,99	0,04
2005	1,97	12,40	32,67	66,98	32,81	16,09	13,09	9,54	2,28	0,80	0,51	1,19	15,86	66,98	0,51
2006	8,52	14,89	15,10	50,28	36,54	31,64	19,06	9,18	4,28	1,58	0,86	3,24	16,26	50,28	0,86
2007	9,49	7,33	63,02	40,81	40,22	28,20	18,97	9,13	4,11	1,39	1,21	8,28	19,35	63,02	1,21
2008	15,59	30,72	32,88	61,13	39,63	29,17	20,62	12,20	5,14	2,39	0,59	2,15	21,02	61,13	0,59
2009	13,63	34,46	24,76	14,99	17,94	27,00	13,62	7,02	2,35	0,85		8,19	14,98	34,46	0,85
2010		22,33	16,74	36,40	32,03	22,81	18,89	12,37	5,83		17,74	11,43	19,66	36,40	5,83
2011		49,63	42,62	43,66	42,85	31,10	18,32	9,93	5,60	4,19	4,60	3,13	23,24	49,63	3,13
2012	25,25	41,05	39,18	35,67	32,93	19,33	9,50	5,48	1,68	0,48			21,05	41,05	0,48
2013	1,11	16,64	18,21	19,30	21,77	19,18	12,12	8,00	3,05	1,36	1,99	14,06	11,40	21,77	1,11
2014	9,56	30,50	22,72	29,36	48,13	35,76	20,16	10,39	4,43	2,05	0,93	2,06	18,01	48,13	0,93
2015	6,09	24,92	41,16	47,94	42,64								32,55	47,94	6,09
Méd	12,71	26,40	30,30	40,17	38,94	25,16	16,02	9,12	3,77	1,56	2,02	4,32	17,99	44,51	1,37
Máx	30,68	49,63	63,02	66,98	72,36	35,76	23,18	16,12	5,83	4,19	17,74	14,81	32,55	72,36	6,09
Mín	1,11	7,33	8,85	14,99	17,94	16,09	9,50	5,26	1,68	0,41	0,03	0,04	1,83	1,98	0,03

\* Células em amarelo: dados inconsistentes, falhas ou sem dados

Quadro 37 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Serra do Navio

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Serra do Navio															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1972							341,32	218,07	152,40	90,91	108,19	117,82	171,45	341,32	90,91
1973	227,45	269,48	392,32	370,52	670,33	530,38	368,30	275,48	221,03	163,34	137,52	247,82	322,83	670,33	137,52
1974	344,03	725,36	856,66	767,12	520,97	740,27	584,16	431,42	276,09	209,73	160,75	187,09	483,64	856,66	160,75
1975	223,42	435,69	423,83	760,90	659,73	668,45	495,79	413,22	324,56	194,42	136,56	137,38	406,16	760,90	136,56
1976	277,62	401,27	701,87	750,40	691,38	580,06	481,17	331,19	196,61	118,47	82,38	98,99	392,62	750,40	82,38
1977	178,71	345,36	519,04	561,77	796,90	533,95	427,42	289,41	207,10	158,99	87,00	162,82	355,71	796,90	87,00
1978	213,90	220,02	320,65	534,37	562,56	438,67	354,66	323,89	191,17	135,26	97,27	171,62	297,00	562,56	97,27
1979	161,13	442,27	594,56	601,57	609,80	494,37	407,12	330,69	196,51	155,16	109,96	133,92	353,09	609,80	109,96
1980	285,73	201,39	468,81	630,73	512,46	457,04	386,33	266,02	186,05	116,16	94,34	87,14	307,68	630,73	87,14
1981	228,87	334,57	189,27	230,63	422,98	316,11	333,18	242,69		95,17	64,49	98,73	232,43	422,98	64,49
1982	291,19	484,09	471,18	776,51	734,45	532,13	379,01	285,33	186,99	105,96	75,76	73,24	366,32	776,51	73,24
1983	119,17	181,83	299,16	443,33	275,46	218,39	196,79	202,28	129,57	67,55	41,64	73,12	187,36	443,33	41,64
1984	175,02	280,95	421,85	516,33	666,18	537,39	408,17	269,84	214,44		144,28	152,87	344,30	666,18	144,28
1985	238,01	332,82	409,24	333,74	583,50	657,21	409,58	326,60	219,65	148,47	117,59	269,86	337,19	657,21	117,59
1986	333,80	343,03	359,83	448,48	521,68	541,88	427,26	280,28	179,34	156,08	128,00	130,46	320,84	541,88	128,00
1987	299,92	342,62	382,78	406,06	545,58	390,80	348,61	227,33	159,00	85,49	40,08	58,37	273,89	545,58	40,08
1988	173,26	264,68	232,89	308,63	699,66	528,30	454,60	291,72	217,21	152,75	110,38	216,04	304,18	699,66	110,38
1989	359,06	437,37	746,25	741,19	763,36	717,17	514,77	323,41	212,02	195,66	162,57	194,11	447,25	763,36	162,57
1990	249,49	337,86	514,17	716,14	610,67	519,27	386,59	274,44	168,44	108,75	87,22	109,36	340,20	716,14	87,22
1991	293,32	521,84	493,30	485,35	646,97	697,29	503,10	413,04	251,82	173,16	105,17	70,08	387,87	697,29	70,08
1992	119,68	309,91	504,28	657,14	359,59	283,71	241,80	201,35	117,72	68,99	48,77	94,46	250,62	657,14	48,77
1993	229,18	335,43	429,21	809,30	736,90	491,77	353,89	258,68	197,45	146,44	137,25	185,17	359,22	809,30	137,25
1994	330,70	508,70	549,32	524,85	689,76	586,14	386,27	302,55	190,12	178,33	140,75	177,62	380,43	689,76	140,75
1995	392,12	306,46	594,30	567,13	741,19	750,62	532,16	327,46	239,21	154,85	161,31	146,74	409,46	750,62	146,74
1996	363,25	430,72	685,55	799,53	727,34	757,42	615,21	447,42	293,90	203,05	154,07	164,36	470,15	799,53	154,07
1997	329,66	376,52	541,11	505,16	567,71	392,76	342,24	279,59	145,77	81,69	58,20	77,30	308,14	567,71	58,20
1998	152,62	226,64	330,63	479,59	407,06	381,00	313,14	222,68	126,28	91,13	74,77	88,42	241,16	479,59	74,77
1999	290,40	367,32	343,52	488,56	479,29	666,03	380,24	324,41	243,18	312,13	119,36	62,60	339,75	666,03	62,60
2000	178,26	299,05	591,60	928,80	1002,47	667,52	505,90	323,60	211,71	227,16	108,19	118,96	430,27	1002,47	108,19
2001	255,53	594,95	517,48	640,43	592,90	544,41	398,92	303,54	224,12	193,97	161,32	68,10	374,64	640,43	68,10
2002	186,63	457,27	614,40	838,52	737,81	578,86	402,39	277,04	166,25	93,40	75,31	141,36	380,77	838,52	75,31
2003	217,51	449,76	453,10	565,41	720,95	519,93	432,02	310,58	199,07	129,57	134,22	116,41	354,04	720,95	116,41
2004	144,95	231,79	459,35	559,51	606,60	376,52	307,86	510,25	154,60	109,95	143,54		327,72	606,60	109,95
2005		217,50	375,45	616,32	648,77	448,03	242,94	179,43	150,10		168,67	146,42	319,36	648,77	146,42
2006	196,36	432,49	354,70	553,35	690,30	470,72	382,82	352,88	209,37		85,54	212,06	358,24	690,30	85,54
2007	480,02	369,80	186,34	500,30	555,61			293,39	222,11	171,13	172,31	216,49	316,75	555,61	171,13
2008						752,43		347,01					549,72	752,43	347,01
2009	301,24					700,15	447,51	330,66	189,94	119,45		165,74	322,10	700,15	119,45
2010	309,46	428,29	380,84	522,93	612,04	433,76	410,38	335,64	210,98	128,59	128,42	158,14	338,29	612,04	128,42
2011		558,26	564,53		781,29	649,56	505,15	366,00	285,01	189,03	124,16	84,74	410,77	781,29	84,74
2012	317,64	509,98	543,67				317,86	247,10	166,99	110,17			316,20	543,67	110,17
2013	207,98	413,85	458,33	463,10	562,04	397,86	353,06	275,35		175,09		190,34	349,70	562,04	175,09
2014	313,29	675,15	722,09	778,73	973,35	731,95	555,26	420,46	279,65	217,80	135,54	146,66	495,83	973,35	135,54
2015	202,92	592,76	675,91	678,51	858,18	617,15	462,15	305,89					549,18	858,18	202,92
Méd	254,81	390,12	479,84	586,18	638,65	543,84	407,07	308,17	202,84	147,01	113,41	138,82	354,19	677,64	114,47
Máx	480,02	725,36	856,66	928,80	1002,47	757,42	615,21	510,25	324,56	312,13	172,31	269,86	549,72	1002,47	347,01
Mín	119,17	181,83	186,34	230,63	275,46	218,39	196,79	179,43	117,72	67,55	40,08	58,37	171,45	341,32	40,08

\* Células em amarelo: dados inconsistentes, falhas ou sem dados



Quadro 38 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Porto Platon

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Porto Platon															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1952	1115,96	1293,71	1908,16	2435,51	1744,42	1735,87	1519,32	1057,91	542,97	305,99	298,51	296,43	1187,90	2435,51	296,43
1953	486,22	1049,58	1679,35	2250,42	2260,96	1802,37	1349,70	726,63	321,55	194,69	97,16	137,15	1029,65	2260,96	97,16
1954	249,91	850,77	1652,67	1450,30	1411,28	1240,32	1042,64	738,18	428,18	293,71	199,92	163,46	810,11	1652,67	163,46
1955	198,34	1229,23	1411,72	2029,32	2258,53	1742,64	1281,18	1005,06	598,64	374,77	264,28	331,82	1060,46	2258,53	198,34
1956	341,80	895,77	1793,05	2617,12	2332,71	1567,13	1163,16	763,47	523,82	316,38	194,59	272,37	1065,11	2617,12	194,59
1957	839,70	1185,60	1269,55	1329,26	2184,94	2021,96	1476,02	907,53	492,55	265,48	138,58	182,81	1024,50	2184,94	138,58
1958	251,58	406,60	923,47	1493,26	1102,47	718,14	463,96	389,77					718,66	1493,26	251,58
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972							888,98	540,19	299,54	149,11	162,81	184,99	370,94	888,98	149,11
1973	536,66	738,24	1054,43	999,18	2121,51	1583,44	1002,49	715,35	586,01	362,23	244,59	598,23	878,53	2121,51	244,59
1974	912,42	2119,95	2575,46	2438,85	1423,41	2062,09	1697,99	1117,31	620,14	423,44	300,18	379,72	1339,25	2575,46	300,18
1975	510,48	1243,66	1311,74	2562,94	2021,58	2082,58	1350,21	1113,39	820,00	418,52	240,47	259,33	1161,24	2562,94	240,47
1976	739,12	1190,48	2279,13	2422,15	2012,49	1642,27	1376,25	788,54	400,24	206,89	115,63	137,62	1109,23	2422,15	115,63
1977	300,84	932,24	1632,19	1686,62	2262,41	1463,53	1246,55	751,01	412,85	300,59	124,10	281,87	949,57	2262,41	124,10
1978	557,83	562,53	1031,27	1723,78	1977,97	1458,83	1060,58	948,65	494,31	298,13	179,45	478,57	897,66	1977,97	179,45
1979	432,82	1363,18	1788,02	1861,79	1916,48	1530,53	1129,70	828,94	453,85	287,57	194,49	238,03	1002,11	1916,48	194,49
1980	701,92	605,25	1329,07	1971,53	1597,24	1417,71	1089,04	664,30	413,16	215,07	165,37	143,74	859,45	1971,53	143,74
1981	544,92	892,13	408,96	568,46	1203,94	901,85	962,68	618,02	418,37	185,74	114,74	151,72	580,96	1203,94	114,74
1982	698,04	1402,45	1355,92	2396,41	2222,99	1567,23	950,06	670,36	351,12	175,53	113,15	101,74	1000,42	2396,41	101,74
1983	207,29	315,76	660,61	1108,73	721,68	479,82	369,06	367,90	191,33	83,33	40,08	73,53	384,93	1108,73	40,08
1984	306,14	824,68	1393,81	1642,80	2103,63	1539,59	1094,99	700,87	507,35	309,28	277,74	249,90	912,57	2103,63	249,90
1985	662,34	944,22	1357,73	977,88	1956,43	2041,65	1234,23	909,69	546,24	319,47	232,94	739,96	993,56	2041,65	232,94
1986	1108,03	1104,71	1265,54	1519,98	1798,52	1554,39	1209,37	684,57	371,44	248,62	249,10	234,64	945,74	1798,52	234,64
1987	802,28	1041,49	1140,13	1207,61	1840,17	1121,77	952,75	531,43	362,92	179,14	75,71	89,52	778,74	1840,17	75,71
1988	380,36	639,35	712,63	1128,57	2011,71	1667,65	1326,79	859,32	560,67	400,73	197,96	448,66	861,20	2011,71	197,96
1989	1015,83	1186,60	2270,80	2524,73	2437,45	2260,49	1490,74	862,16	487,55	398,44	352,97	505,33	1316,09	2524,73	352,97
1990	784,00	1024,02	1849,62	2507,25	2120,50	1636,72	1114,96	750,87	395,17	235,98	173,95	211,63	1067,06	2507,25	173,95
1991	698,34	1542,30	1509,17	1717,13	2016,95	2152,82	1405,88	1033,91	550,59	330,65	169,52	106,91	1102,85	2152,82	106,91
1992	202,88	734,76	1441,14	2000,04	1020,54	760,84	591,25	462,72	212,31	105,06	72,03	144,15	645,64	2000,04	72,03
1993	512,28	757,11	1279,92	2365,26	2258,55	1311,53	843,35	546,99	370,91	252,35	239,14	346,02	923,62	2365,26	239,14
1994	797,23	1489,77	1730,05	1760,54	2339,04	1806,49	1100,57	765,57	426,00	361,10	277,51	364,60	1101,54	2339,04	277,51
1995	1023,23	1304,58	1862,24		2226,09	2176,53	1481,52	859,37	525,83	286,27	280,47	262,59	1117,16	2226,09	262,59
1996	891,09	1087,69	2385,49	2442,29	2063,20	2192,33	1607,12	1038,57	598,70	356,83	252,26	226,38	1261,83	2442,29	226,38
1997	613,68	990,23	1332,84	1440,56	1623,17	973,04	805,57	586,85	280,73	132,60	92,58	111,55	748,62	1623,17	92,58
1998	273,35	562,71	1058,27	1364,90	1306,19	1078,30	864,25	536,35	253,51	144,78	119,73	154,60	643,08	1364,90	119,73
1999	639,48	1007,96	988,92	1755,78	1566,54	1779,31	1086,08	910,30	532,05	360,56	166,73	144,24	911,50	1779,31	144,24
2000	542,69	920,26	2106,90	2633,68	3042,07	1981,42	1391,15	839,24	502,88	342,94	179,39	197,79	1223,37	3042,07	179,39
2001	723,43	1526,27	1638,23	2142,12	2043,91	1581,00	1163,40	787,24	426,21	252,85	197,91	93,79	1048,03	2142,12	93,79
2002	324,25	957,46	1816,37	2369,83	2336,03	1607,41	945,79	634,64	312,95	143,28	109,75	195,92	979,47	2369,83	109,75
2003	409,61	1242,01	1262,37	1653,04	2166,78	1429,65	1096,59	723,47	394,93	230,94	173,94	161,47	912,07	2166,78	161,47
2004	241,75	513,46	1370,90	1728,86	1883,25	1211,17	935,26	697,27	325,20	196,04	96,56	52,03	770,98	1883,25	52,03
2005	121,60	490,32	1146,03	2111,98	1849,57	1253,86	913,88	591,98	265,75	156,43	135,60	244,49	773,46	2111,98	121,60
2006	596,64	944,13	1010,17	1315,10	2163,01	1934,56	1337,74	830,51	451,69	268,26	223,39	248,37	943,63	2163,01	223,39

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Porto Platon															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
2007	339,36	370,44	1438,18	1691,43	1835,28	1473,88	1224,25	768,76	451,92	320,16	235,61	490,38	886,64	1835,28	235,61
2008	941,80		1840,71	2007,72	2386,37	1886,93		986,94	587,14	399,37	205,59	311,55	1155,41	2386,37	205,59
2009	695,29	1567,05	1984,90	1296,83	1288,48		1194,23	773,84	375,76		115,13	283,87	957,54	1984,90	115,13
2010	860,53	1380,50	1119,69		2109,38	1490,90	1261,33		549,41	326,99	267,72	379,35	974,58	2109,38	267,72
2011		1805,64	1835,08	3075,30	2196,79		1416,01		673,94	358,37	223,05	145,07	1303,25	3075,30	145,07
2012		1322,46	1677,60	1761,26	1611,59	1046,98	928,03	672,53		196,68	74,25		1032,38	1761,26	74,25
2013	507,54	1111,73		1411,27		1229,41			457,61	278,29	238,23	439,99	709,26	1411,27	238,23
2014	861,49	1718,99	2085,40	1984,17	2924,90	2187,88	1690,14	1004,32	576,15	462,11	635,54	536,90	1389,00	2924,90	462,11
2015	319,94	363,11	1560,74	1958,88	2661,95	1636,49	1164,77	682,80					1293,58	2661,95	319,94
Méd	579,63	1035,78	1500,74	1850,88	1958,47	1562,99	1148,81	765,53	452,13	275,24	194,49	261,14	963,02	2107,09	183,39
Máx	1115,96	2119,95	2575,46	3075,30	3042,07	2260,49	1697,99	1117,31	820,00	462,11	635,54	739,96	1389,00	3075,30	462,11
Mín	121,60	315,76	408,96	568,46	721,68	479,82	369,06	367,90	191,33	83,33	40,08	52,03	370,94	888,98	40,08

\* Células em amarelo: dados inconsistentes, falhas ou sem dados

\*\* A célula laranja indica um mês com 3 dias de falhas, porém na recessão do hidrograma, que foram preenchidas. Optou-se por utilizar este dado pois nenhuma outra estação tinha dados neste mês.

Quadro 39 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Máximo	Mínimo
1953															
1954										300,80	238,96	231,88	257,21	300,80	231,88
1955	224,90	759,11	1275,73	1429,32	2557,61	1957,93	1183,86	919,68	518,86	309,42	243,68	341,63	976,81	2557,61	224,90
1956	651,42	1073,68	1798,19	1841,40	2381,52	1545,90	1143,65	768,55	522,43	299,89	209,26	282,87	1043,23	2381,52	209,26
1957	1047,47	1153,68	1144,68	1133,61	2014,94	2200,73	1523,84	875,89	451,26	247,38	139,40	235,49	1014,03	2200,73	139,40
1958	250,59	414,36	916,93	1822,50	1181,22	687,90	485,95	396,28	168,74	108,27	79,25	80,59	549,38	1822,50	79,25
1959	514,12	666,69	718,35	1403,82	1350,73	1465,20	1074,53	604,02	388,52	183,88	235,23	213,11	734,85	1465,20	183,88
1960	650,24	878,51	907,04	1359,42	1687,48	1684,30	1472,16	939,16	540,08	297,93	216,76	296,33	910,78	1687,48	216,76
1961	677,43	837,91	780,89	638,31	1366,68	1639,83	1243,05	901,68	444,15	309,31	328,83	583,11	812,60	1639,83	309,31
1962	870,78	1201,16	1174,30	1370,63	1489,06	1248,23	1030,19	723,65	368,04	214,40	147,84	271,16	842,46	1489,06	147,84
1963	567,83	1611,88	1530,39	1525,17	1827,10	1724,63	1170,82	731,98	369,44	201,48	175,34	401,79	986,49	1827,10	175,34
1964	388,90	379,97	584,80	440,89	745,43	913,44	594,30	468,20	247,27	172,21	100,13	124,30	429,99	913,44	100,13
1965	563,80	899,20	936,93	568,73	1394,05	1266,50	1003,90	587,97	323,24	157,29	113,12	146,02	663,40	1394,05	113,12
1966	430,89	582,96	1635,34	1235,61	1542,97	1143,19	1181,90	907,74	488,38	249,65	174,08	208,64	815,11	1635,34	174,08
1967	575,79	886,60	1203,76	971,92	2011,06	1768,17	1321,94	861,92	488,95	262,80	166,32	246,80	897,17	2011,06	166,32
1968	485,80	691,50	911,86	1519,50	1127,57	1160,87	1071,37	631,94	354,68	231,71	311,46	488,73	748,92	1519,50	231,71
1969	967,74	868,82	925,65	1656,20	2388,65	1409,90	843,59	587,08	299,05	149,52	85,45	97,14	856,56	2388,65	85,45
1970	210,86	486,59	1484,66	2124,27	1532,45	1335,51	1004,03	909,19	491,76	290,88	342,74	352,50	880,45	2124,27	210,86
1971	795,57	1767,07	1738,94	2666,10	2658,45	2449,87	1720,68	1032,64	549,50	375,45	259,87	201,25	1351,28	2666,10	201,25
1972	618,38	853,59	1143,84	1346,22	1905,52	1377,67	924,81	570,93	329,34	160,54	190,85	281,82	808,62	1905,52	160,54
1973	453,63	618,77	539,63	606,30	1458,67	1453,30	869,30	640,92	465,60	327,46	257,33	480,35	680,94	1458,67	257,33
1974	883,97	1264,75	1443,87	1486,67	943,81	1841,64	1421,81	884,00	542,33	347,63	322,49	542,55	993,79	1841,64	322,49
1975	610,94	925,27	966,03	1405,30	1325,66	1565,77	1269,04	1117,38	688,85	365,51	256,54	260,69	896,42	1565,77	256,54
1976	751,03	974,77	1779,65	1945,37	2321,65	1841,07	1394,94	760,18	411,23	213,78	142,10	211,99	1062,31	2321,65	142,10
1977	379,78	622,51	971,62	912,90	1367,90	1177,38	1101,28	660,82	370,17	226,70	144,66	484,59	701,69	1367,90	144,66
1978	502,85	614,18	1107,09	1410,83	1646,06	1374,23	1024,35	844,45	501,88	305,71	222,03	714,07	855,65	1646,06	222,03
1979	684,04	1341,22	1697,97	2066,97	1897,58	1711,27	1307,16	887,73	503,51	294,55	213,67	360,19	1080,49	2066,97	213,67
1980	524,39	331,58	1049,30	1578,33	1761,45	1607,03	1107,95	712,45	392,01	238,53	229,16	277,49	817,47	1761,45	229,16
1981	523,61	909,32	543,08	612,79	1036,99	1012,57	911,82	661,88	404,53	232,37	151,34	236,34	603,05	1036,99	151,34
1982	556,03	871,16	1084,28	2020,73	2087,42	1558,03	931,29	591,41	304,09	147,98	100,34	152,17	867,08	2087,42	100,34
1983	259,78	176,32	615,46	960,06	764,45	476,30	382,57	274,76	151,58	79,90	67,09	123,80	361,01	960,06	67,09
1984	452,91	650,80	820,26	720,01	1578,39	1419,53	1009,77	630,87	437,65	314,43	267,37	299,76	716,81	1578,39	267,37
1985	479,35	623,22	748,49	466,50	1014,86	1598,57	947,28	722,11	426,01	287,67	196,21	604,11	676,20	1598,57	196,21
1986	812,46	695,33	738,84	533,56	1116,61	1540,07	975,63	579,43	291,97	178,96	230,76	334,25	668,99	1540,07	178,96
1987	688,62	835,93	526,03	873,71	1469,20	943,30	873,86	501,35	282,72	144,62	94,85	219,41	621,13	1469,20	94,85
1988	409,93	668,73	440,20	489,04	1440,55	1339,57	1131,29	764,46	497,59	317,31	165,59	344,71	667,41	1440,55	165,59

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa															
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Máximo	Mínimo
1989	1016,66	1391,86	2131,23	2373,90	2969,13	2910,70	1768,06	823,44	437,97	421,62	444,89	634,23	1443,64	2969,13	421,62
1990	1053,69	1100,59	1665,08	2409,57	2345,74	1981,93	1228,98	773,34	397,29	258,30	184,00	206,08	1133,72	2409,57	184,00
1991	523,40	762,64	758,00	945,98	1568,36	1733,70	1225,45	952,76	497,15	278,03	152,38	120,15	793,17	1733,70	120,15
1992	303,73	770,69	1248,99	1596,67	1122,52	747,91	514,80	413,44	190,85	126,09	101,92	213,73	612,61	1596,67	101,92
1993	575,21	731,00	1239,10	1719,37	1879,58	1342,70	825,15	526,57	338,18	241,55	207,29	406,72	836,03	1879,58	207,29
1994	624,83	1170,15	1147,18	1221,90	2101,45	1542,70	1006,65	667,46	354,31	285,50	329,08	362,58	901,15	2101,45	285,50
1995	545,44	464,94	1512,38	749,87	1060,84	1421,84	1018,17	573,64	324,41	187,03	197,02	229,35	690,41	1512,38	187,03
1996	752,75	1270,88	1674,74	1352,08	1486,13	1557,50	1402,48	915,30	523,68	285,81	286,97	240,74	979,09	1674,74	240,74
1997	796,93	1149,83	1062,82	1236,09	1463,65	966,11	755,32	519,55	228,04	107,18	80,62	239,37	717,13	1463,65	80,62
1998															
1999															
2000															
2001	698,08	1114,38	1070,66	1554,20	2400,16	1741,63	1192,24	992,66	618,46	295,11	298,22	140,46	1009,69	2400,16	140,46
2002	393,51	1128,79	1351,77	1558,87	1789,58	1625,10	975,63	638,58	333,94	148,81	134,69	323,64	866,91	1789,58	134,69
2003	384,19	606,59	479,07	965,05	1875,61	1261,62	651,26	566,24	283,83	175,06	130,91	153,70	627,76	1875,61	130,91
2004	251,58	346,66	1085,44	1506,03	1939,39	1372,43	1129,36	840,24	340,74	203,76	112,89	76,81	767,11	1939,39	76,81
Média	582,68	854,17	1112,99	1326,22	1668,00	1481,81	1071,22	720,34	401,79	240,83	197,52	293,32	826,14	1771,18	180,89
Máximo	1053,69	1767,07	2131,23	2666,10	2969,13	2910,70	1768,06	1117,38	688,85	421,62	444,89	714,07	1443,64	2969,13	421,62
Mínimo	210,86	176,32	440,20	440,89	745,43	476,30	382,57	274,76	151,58	79,90	67,09	76,81	257,21	300,80	67,09

\* Células em amarelo: dados inconsistentes, falhas ou sem dados

### 6.5 Série Final de Vazões Médias Mensais na Estação Base - Saut Maripa

O preenchimento das falhas e extensão da série de 2005 a 2015 para a estação base Saut Maripa foi realizado por correlação com as demais estações analisadas, 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.

Quadro 40 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa															
Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1952	938,27	1087,71	1604,32	2047,71	1466,66	1459,47	1277,40	889,46	456,51	257,27	250,98	249,23	998,75	2047,71	249,23
1953	408,80	882,45	1411,94	1892,08	1900,95	1515,38	1134,78	610,93	270,35	163,69	81,69	115,31	865,70	1900,95	81,69
1954	210,11	715,30	1389,52	1219,37	1186,56	1042,83	876,62	620,64	360,00	300,80	238,96	231,88	699,38	1389,52	210,11
1955	224,90	759,11	1275,73	1429,32	2557,61	1957,93	1183,86	919,68	518,86	309,42	243,68	341,63	976,81	2557,61	224,90
1956	651,42	1073,68	1798,19	1841,40	2381,52	1545,90	1143,65	768,55	522,43	299,89	209,26	282,87	1043,23	2381,52	209,26
1957	1047,47	1153,68	1144,68	1133,61	2014,94	2200,73	1523,84	875,89	451,26	247,38	139,40	235,49	1014,03	2200,73	139,40
1958	250,59	414,36	916,93	1822,50	1181,22	687,90	485,95	396,28	168,74	108,27	79,25	80,59	549,38	1822,50	79,25
1959	514,12	666,69	718,35	1403,82	1350,73	1465,20	1074,53	604,02	388,52	183,88	235,23	213,11	734,85	1465,20	183,88
1960	650,24	878,51	907,04	1359,42	1687,48	1684,30	1472,16	939,16	540,08	297,93	216,76	296,33	910,78	1687,48	216,76
1961	677,43	837,91	780,89	638,31	1366,68	1639,83	1243,05	901,68	444,15	309,31	328,83	583,11	812,60	1639,83	309,31
1962	870,78	1201,16	1174,30	1370,63	1489,06	1248,23	1030,19	723,65	368,04	214,40	147,84	271,16	842,46	1489,06	147,84
1963	567,83	1611,88	1530,39	1525,17	1827,10	1724,63	1170,82	731,98	369,44	201,48	175,34	401,79	986,49	1827,10	175,34
1964	388,90	379,97	584,80	440,89	745,43	913,44	594,30	468,20	247,27	172,21	100,13	124,30	429,99	913,44	100,13
1965	563,80	899,20	936,93	568,73	1394,05	1266,50	1003,90	587,97	323,24	157,29	113,12	146,02	663,40	1394,05	113,12
1966	430,89	582,96	1635,34	1235,61	1542,97	1143,19	1181,90	907,74	488,38	249,65	174,08	208,64	815,11	1635,34	174,08
1967	575,79	886,60	1203,76	971,92	2011,06	1768,17	1321,94	861,92	488,95	262,80	166,32	246,80	897,17	2011,06	166,32
1968	485,80	691,50	911,86	1519,50	1127,57	1160,87	1071,37	631,94	354,68	231,71	311,46	488,73	748,92	1519,50	231,71
1969	967,74	868,82	925,65	1656,20	2388,65	1409,90	843,59	587,08	299,05	149,52	85,45	97,14	856,56	2388,65	85,45
1970	210,86	486,59	1484,66	2124,27	1532,45	1335,51	1004,03	909,19	491,76	290,88	342,74	352,50	880,45	2124,27	210,86
1971	795,57	1767,07	1738,94	2666,10	2658,45	2449,87	1720,68	1032,64	549,50	375,45	259,87	201,25	1351,28	2666,10	201,25
1972	618,38	853,59	1143,84	1346,22	1905,52	1377,67	924,81	570,93	329,34	160,54	190,85	281,82	808,62	1905,52	160,54
1973	453,63	618,77	539,63	606,30	1458,67	1453,30	869,30	640,92	465,60	327,46	257,33	480,35	680,94	1458,67	257,33
1974	883,97	1264,75	1443,87	1486,67	943,81	1841,64	1421,81	884,00	542,33	347,63	322,49	542,55	993,79	1841,64	322,49

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa															
Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1975	610,94	925,27	966,03	1405,30	1325,66	1565,77	1269,04	1117,38	688,85	365,51	256,54	260,69	896,42	1565,77	256,54
1976	751,03	974,77	1779,65	1945,37	2321,65	1841,07	1394,94	760,18	411,23	213,78	142,10	211,99	1062,31	2321,65	142,10
1977	379,78	622,51	971,62	912,90	1367,90	1177,38	1101,28	660,82	370,17	226,70	144,66	484,59	701,69	1367,90	144,66
1978	502,85	614,18	1107,09	1410,83	1646,06	1374,23	1024,35	844,45	501,88	305,71	222,03	714,07	855,65	1646,06	222,03
1979	684,04	1341,22	1697,97	2066,97	1897,58	1711,27	1307,16	887,73	503,51	294,55	213,67	360,19	1080,49	2066,97	213,67
1980	524,39	331,58	1049,30	1578,33	1761,45	1607,03	1107,95	712,45	392,01	238,53	229,16	277,49	817,47	1761,45	229,16
1981	523,61	909,32	543,08	612,79	1036,99	1012,57	911,82	661,88	404,53	232,37	151,34	236,34	603,05	1036,99	151,34
1982	556,03	871,16	1084,28	2020,73	2087,42	1558,03	931,29	591,41	304,09	147,98	100,34	152,17	867,08	2087,42	100,34
1983	259,78	176,32	615,46	960,06	764,45	476,30	382,57	274,76	151,58	79,90	67,09	123,80	361,01	960,06	67,09
1984	452,91	650,80	820,26	720,01	1578,39	1419,53	1009,77	630,87	437,65	314,43	267,37	299,76	716,81	1578,39	267,37
1985	479,35	623,22	748,49	466,50	1014,86	1598,57	947,28	722,11	426,01	287,67	196,21	604,11	676,20	1598,57	196,21
1986	812,46	695,33	738,84	533,56	1116,61	1540,07	975,63	579,43	291,97	178,96	230,76	334,25	668,99	1540,07	178,96
1987	688,62	835,93	526,03	873,71	1469,20	943,30	873,86	501,35	282,72	144,62	94,85	219,41	621,13	1469,20	94,85
1988	409,93	668,73	440,20	489,04	1440,55	1339,57	1131,29	764,46	497,59	317,31	165,59	344,71	667,41	1440,55	165,59
1989	1016,66	1391,86	2131,23	2373,90	2969,13	2910,70	1768,06	823,44	437,97	421,62	444,89	634,23	1443,64	2969,13	421,62
1990	1053,69	1100,59	1665,08	2409,57	2345,74	1981,93	1228,98	773,34	397,29	258,30	184,00	206,08	1133,72	2409,57	184,00
1991	523,40	762,64	758,00	945,98	1568,36	1733,70	1225,45	952,76	497,15	278,03	152,38	120,15	793,17	1733,70	120,15
1992	303,73	770,69	1248,99	1596,67	1122,52	747,91	514,80	413,44	190,85	126,09	101,92	213,73	612,61	1596,67	101,92
1993	575,21	731,00	1239,10	1719,37	1879,58	1342,70	825,15	526,57	338,18	241,55	207,29	406,72	836,03	1879,58	207,29
1994	624,83	1170,15	1147,18	1221,90	2101,45	1542,70	1006,65	667,46	354,31	285,50	329,08	362,58	901,15	2101,45	285,50
1995	545,44	464,94	1512,38	749,87	1060,84	1421,84	1018,17	573,64	324,41	187,03	197,02	229,35	690,41	1512,38	187,03
1996	752,75	1270,88	1674,74	1352,08	1486,13	1557,50	1402,48	915,30	523,68	285,81	286,97	240,74	979,09	1674,74	240,74
1997	796,93	1149,83	1062,82	1236,09	1463,65	966,11	755,32	519,55	228,04	107,18	80,62	239,37	717,13	1463,65	80,62
1998	229,83	473,11	533,82	1147,57	1098,20	906,60	726,63	450,95	213,14	117,13	125,63	129,98	512,72	1147,57	117,13
1999	537,66	1075,12	862,28	1227,45	1204,86	1362,20	928,17	867,13	519,66	383,86	480,65	483,13	827,68	1362,20	383,86
2000	456,28	773,73	1771,42	2214,32	2557,68	1665,91	1169,64	705,61	422,81	288,33	150,83	166,29	1028,57	2557,68	150,83
2001	698,08	1114,38	1070,66	1554,20	2400,16	1741,63	1192,24	992,66	618,46	295,11	298,22	140,46	1009,69	2400,16	140,46
2002	393,51	1128,79	1351,77	1558,87	1789,58	1625,10	975,63	638,58	333,94	148,81	134,69	323,64	866,91	1789,58	134,69
2003	384,19	606,59	479,07	965,05	1875,61	1261,62	651,26	566,24	283,83	175,06	130,91	153,70	627,76	1875,61	130,91
2004	251,58	346,66	1085,44	1506,03	1939,39	1372,43	1129,36	840,24	340,74	203,76	112,89	76,81	767,11	1939,39	76,81
2005	195,39	443,92	1061,80	2215,82	1555,07	1469,58	1128,75	747,07	403,49	237,49	136,71	329,67	827,06	2215,82	136,71
2006	873,12	891,05	769,29	1301,47	1818,60	1815,37	1330,22	698,27	379,77	225,54	187,82	208,82	874,94	1818,60	187,82
2007	285,32	311,45	1209,18	1422,11	1543,05	1239,19	1029,31	646,35	379,96	269,18	198,09	412,30	745,46	1543,05	198,09
2008	791,84	1223,84	1547,61	1688,03	2006,39	1586,47	1016,03	829,79	493,65	335,78	172,86	261,94	996,19	2006,39	172,86
2009	584,58	1317,53	1668,84	1090,34	1083,32	904,46	1004,08	650,62	315,93	96,12	96,80	238,67	754,27	1668,84	96,12
2010	723,51	1160,68	941,40	1555,89	1773,50	1253,50	1060,49	537,60	461,93	274,92	225,09	318,95	857,29	1773,50	225,09
2011	859,02	1518,13	1542,88	2585,62	1847,00	1456,61	1190,53	487,23	566,63	301,30	187,53	121,97	1055,37	2585,62	121,97
2012	556,07	1111,88	1410,47	1480,82	1354,98	880,27	780,26	565,44	165,33	165,37	62,43	66,71	716,67	1480,82	62,43
2013	426,73	934,71	845,72	1186,55	1037,02	1033,65	615,27	395,27	384,74	233,97	200,29	369,93	638,65	1186,55	200,29
2014	724,31	1445,27	1753,34	1668,23	2459,17	1839,50	1421,02	844,40	484,41	388,53	534,35	451,41	1167,83	2459,17	388,53
2015	269,00	305,29	1312,22	1646,96	2238,09	1375,91	979,30	574,08					1087,61	2238,09	269,00
Méd	569,62	872,15	1155,42	1405,04	1664,48	1444,57	1062,75	702,76	399,41	242,83	199,57	285,77	836,59	1814,03	182,85
Máx	1053,69	1767,07	2131,23	2666,10	2969,13	2910,70	1768,06	1117,38	688,85	421,62	534,35	714,07	1443,64	2969,13	421,62
Mín	195,39	176,32	440,20	440,89	745,43	476,30	382,57	274,76	151,58	79,90	62,43	66,71	361,01	913,44	62,43

Quadro 41 - Preenchimentos por Correlações para Estação Saut Maripa

Posto de Correlação	Meses Preenchidos	% de Preenchimento
Porto Platon	150	20,19%
Serra do Navio	0	0,00%
Capivara	1	0,13%
Estirão do Cricou	31	4,17%
Ponte Cassipore	15	2,02%
Total	197	26,51%

## 6.6 Série Final de Vazões Médias Mensais no local da PCH Salto Cafesoca

Para determinação da série de vazões médias mensais no local da PCH Salto Cafesoca utilizou-se como estação base Saut Maripa, realizando transferência direta por relação de área de drenagem. Como as áreas de drenagem entre o local da estação e da PCH são as mesmas, a série de vazões médias mensais no local da PCH também é a mesma da estação.

Quadro 42 - Vazões Médias Mensais - PCH Salto Cafesoca

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa															
Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1952	938,27	1087,71	1604,32	2047,71	1466,66	1459,47	1277,40	889,46	456,51	257,27	250,98	249,23	998,75	2047,71	249,23
1953	408,80	882,45	1411,94	1892,08	1900,95	1515,38	1134,78	610,93	270,35	163,69	81,69	115,31	865,70	1900,95	81,69
1954	210,11	715,30	1389,52	1219,37	1186,56	1042,83	876,62	620,64	360,00	300,80	238,96	231,88	699,38	1389,52	210,11
1955	224,90	759,11	1275,73	1429,32	2557,61	1957,93	1183,86	919,68	518,86	309,42	243,68	341,63	976,81	2557,61	224,90
1956	651,42	1073,68	1798,19	1841,40	2381,52	1545,90	1143,65	768,55	522,43	299,89	209,26	282,87	1043,23	2381,52	209,26
1957	1047,47	1153,68	1144,68	1133,61	2014,94	2200,73	1523,84	875,89	451,26	247,38	139,40	235,49	1014,03	2200,73	139,40
1958	250,59	414,36	916,93	1822,50	1181,22	687,90	485,95	396,28	168,74	108,27	79,25	80,59	549,38	1822,50	79,25
1959	514,12	666,69	718,35	1403,82	1350,73	1465,20	1074,53	604,02	388,52	183,88	235,23	213,11	734,85	1465,20	183,88
1960	650,24	878,51	907,04	1359,42	1687,48	1684,30	1472,16	939,16	540,08	297,93	216,76	296,33	910,78	1687,48	216,76
1961	677,43	837,91	780,89	638,31	1366,68	1639,83	1243,05	901,68	444,15	309,31	328,83	583,11	812,60	1639,83	309,31
1962	870,78	1201,16	1174,30	1370,63	1489,06	1248,23	1030,19	723,65	368,04	214,40	147,84	271,16	842,46	1489,06	147,84
1963	567,83	1611,88	1530,39	1525,17	1827,10	1724,63	1170,82	731,98	369,44	201,48	175,34	401,79	986,49	1827,10	175,34
1964	388,90	379,97	584,80	440,89	745,43	913,44	594,30	468,20	247,27	172,21	100,13	124,30	429,99	913,44	100,13
1965	563,80	899,20	936,93	568,73	1394,05	1266,50	1003,90	587,97	323,24	157,29	113,12	146,02	663,40	1394,05	113,12
1966	430,89	582,96	1635,34	1235,61	1542,97	1143,19	1181,90	907,74	488,38	249,65	174,08	208,64	815,11	1635,34	174,08
1967	575,79	886,60	1203,76	971,92	2011,06	1768,17	1321,94	861,92	488,95	262,80	166,32	246,80	897,17	2011,06	166,32
1968	485,80	691,50	911,86	1519,50	1127,57	1160,87	1071,37	631,94	354,68	231,71	311,46	488,73	748,92	1519,50	231,71
1969	967,74	868,82	925,65	1656,20	2388,65	1409,90	843,59	587,08	299,05	149,52	85,45	97,14	856,56	2388,65	85,45
1970	210,86	486,59	1484,66	2124,27	1532,45	1335,51	1004,03	909,19	491,76	290,88	342,74	352,50	880,45	2124,27	210,86
1971	795,57	1767,07	1738,94	2666,10	2658,45	2449,87	1720,68	1032,64	549,50	375,45	259,87	201,25	1351,28	2666,10	201,25
1972	618,38	853,59	1143,84	1346,22	1905,52	1377,67	924,81	570,93	329,34	160,54	190,85	281,82	808,62	1905,52	160,54
1973	453,63	618,77	539,63	606,30	1458,67	1453,30	869,30	640,92	465,60	327,46	257,33	480,35	680,94	1458,67	257,33
1974	883,97	1264,75	1443,87	1486,67	943,81	1841,64	1421,81	884,00	542,33	347,63	322,49	542,55	993,79	1841,64	322,49
1975	610,94	925,27	966,03	1405,30	1325,66	1565,77	1269,04	1117,38	688,85	365,51	256,54	260,69	896,42	1565,77	256,54
1976	751,03	974,77	1779,65	1945,37	2321,65	1841,07	1394,94	760,18	411,23	213,78	142,10	211,99	1062,31	2321,65	142,10
1977	379,78	622,51	971,62	912,90	1367,90	1177,38	1101,28	660,82	370,17	226,70	144,66	484,59	701,69	1367,90	144,66
1978	502,85	614,18	1107,09	1410,83	1646,06	1374,23	1024,35	844,45	501,88	305,71	222,03	714,07	855,65	1646,06	222,03
1979	684,04	1341,22	1697,97	2066,97	1897,58	1711,27	1307,16	887,73	503,51	294,55	213,67	360,19	1080,49	2066,97	213,67
1980	524,39	331,58	1049,30	1578,33	1761,45	1607,03	1107,95	712,45	392,01	238,53	229,16	277,49	817,47	1761,45	229,16

Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa															
Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1981	523,61	909,32	543,08	612,79	1036,99	1012,57	911,82	661,88	404,53	232,37	151,34	236,34	603,05	1036,99	151,34
1982	556,03	871,16	1084,28	2020,73	2087,42	1558,03	931,29	591,41	304,09	147,98	100,34	152,17	867,08	2087,42	100,34
1983	259,78	176,32	615,46	960,06	764,45	476,30	382,57	274,76	151,58	79,90	67,09	123,80	361,01	960,06	67,09
1984	452,91	650,80	820,26	720,01	1578,39	1419,53	1009,77	630,87	437,65	314,43	267,37	299,76	716,81	1578,39	267,37
1985	479,35	623,22	748,49	466,50	1014,86	1598,57	947,28	722,11	426,01	287,67	196,21	604,11	676,20	1598,57	196,21
1986	812,46	695,33	738,84	533,56	1116,61	1540,07	975,63	579,43	291,97	178,96	230,76	334,25	668,99	1540,07	178,96
1987	688,62	835,93	526,03	873,71	1469,20	943,30	873,86	501,35	282,72	144,62	94,85	219,41	621,13	1469,20	94,85
1988	409,93	668,73	440,20	489,04	1440,55	1339,57	1131,29	764,46	497,59	317,31	165,59	344,71	667,41	1440,55	165,59
1989	1016,66	1391,86	2131,23	2373,90	2969,13	2910,70	1768,06	823,44	437,97	421,62	444,89	634,23	1443,64	2969,13	421,62
1990	1053,69	1100,59	1665,08	2409,57	2345,74	1981,93	1228,98	773,34	397,29	258,30	184,00	206,08	1133,72	2409,57	184,00
1991	523,40	762,64	758,00	945,98	1568,36	1733,70	1225,45	952,76	497,15	278,03	152,38	120,15	793,17	1733,70	120,15
1992	303,73	770,69	1248,99	1596,67	1122,52	747,91	514,80	413,44	190,85	126,09	101,92	213,73	612,61	1596,67	101,92
1993	575,21	731,00	1239,10	1719,37	1879,58	1342,70	825,15	526,57	338,18	241,55	207,29	406,72	836,03	1879,58	207,29
1994	624,83	1170,15	1147,18	1221,90	2101,45	1542,70	1006,65	667,46	354,31	285,50	329,08	362,58	901,15	2101,45	285,50
1995	545,44	464,94	1512,38	749,87	1060,84	1421,84	1018,17	573,64	324,41	187,03	197,02	229,35	690,41	1512,38	187,03
1996	752,75	1270,88	1674,74	1352,08	1486,13	1557,50	1402,48	915,30	523,68	285,81	286,97	240,74	979,09	1674,74	240,74
1997	796,93	1149,83	1062,82	1236,09	1463,65	966,11	755,32	519,55	228,04	107,18	80,62	239,37	717,13	1463,65	80,62
1998	229,83	473,11	533,82	1147,57	1098,20	906,60	726,63	450,95	213,14	117,13	125,63	129,98	512,72	1147,57	117,13
1999	537,66	1075,12	862,28	1227,45	1204,86	1362,20	928,17	867,13	519,66	383,86	480,65	483,13	827,68	1362,20	383,86
2000	456,28	773,73	1771,42	2214,32	2557,68	1665,91	1169,64	705,61	422,81	288,33	150,83	166,29	1028,57	2557,68	150,83
2001	698,08	1114,38	1070,66	1554,20	2400,16	1741,63	1192,24	992,66	618,46	295,11	298,22	140,46	1009,69	2400,16	140,46
2002	393,51	1128,79	1351,77	1558,87	1789,58	1625,10	975,63	638,58	333,94	148,81	134,69	323,64	866,91	1789,58	134,69
2003	384,19	606,59	479,07	965,05	1875,61	1261,62	651,26	566,24	283,83	175,06	130,91	153,70	627,76	1875,61	130,91
2004	251,58	346,66	1085,44	1506,03	1939,39	1372,43	1129,36	840,24	340,74	203,76	112,89	76,81	767,11	1939,39	76,81
2005	195,39	443,92	1061,80	2215,82	1555,07	1469,58	1128,75	747,07	403,49	237,49	136,71	329,67	827,06	2215,82	136,71
2006	873,12	891,05	769,29	1301,47	1818,60	1815,37	1330,22	698,27	379,77	225,54	187,82	208,82	874,94	1818,60	187,82
2007	285,32	311,45	1209,18	1422,11	1543,05	1239,19	1029,31	646,35	379,96	269,18	198,09	412,30	745,46	1543,05	198,09
2008	791,84	1223,84	1547,61	1688,03	2006,39	1586,47	1016,03	829,79	493,65	335,78	172,86	261,94	996,19	2006,39	172,86
2009	584,58	1317,53	1668,84	1090,34	1083,32	904,46	1004,08	650,62	315,93	96,12	96,80	238,67	754,27	1668,84	96,12
2010	723,51	1160,68	941,40	1555,89	1773,50	1253,50	1060,49	537,60	461,93	274,92	225,09	318,95	857,29	1773,50	225,09
2011	859,02	1518,13	1542,88	2585,62	1847,00	1456,61	1190,53	487,23	566,63	301,30	187,53	121,97	1055,37	2585,62	121,97
2012	556,07	1111,88	1410,47	1480,82	1354,98	880,27	780,26	565,44	165,33	165,37	62,43	66,71	716,67	1480,82	62,43
2013	426,73	934,71	845,72	1186,55	1037,02	1033,65	615,27	395,27	384,74	233,97	200,29	369,93	638,65	1186,55	200,29
2014	724,31	1445,27	1753,34	1668,23	2459,17	1839,50	1421,02	844,40	484,41	388,53	534,35	451,41	1167,83	2459,17	388,53
2015	269,00	305,29	1312,22	1646,96	2238,09	1375,91	979,30	574,08					1087,61	2238,09	269,00
Méd	569,62	872,15	1155,42	1405,04	1664,48	1444,57	1062,75	702,76	399,41	242,83	199,57	285,77	836,59	1814,03	182,85
Máx	1053,69	1767,07	2131,23	2666,10	2969,13	2910,70	1768,06	1117,38	688,85	421,62	534,35	714,07	1443,64	2969,13	421,62
Mín	195,39	176,32	440,20	440,89	745,43	476,30	382,57	274,76	151,58	79,90	62,43	66,71	361,01	913,44	62,43

Quadro 43 - Vazão Específica - PCH Salto Cafesoca

Média	836,59	m <sup>3</sup> /s
Área de Drenagem	24100	km <sup>2</sup>
Vazão Específica	34,71	l/s.km <sup>2</sup>

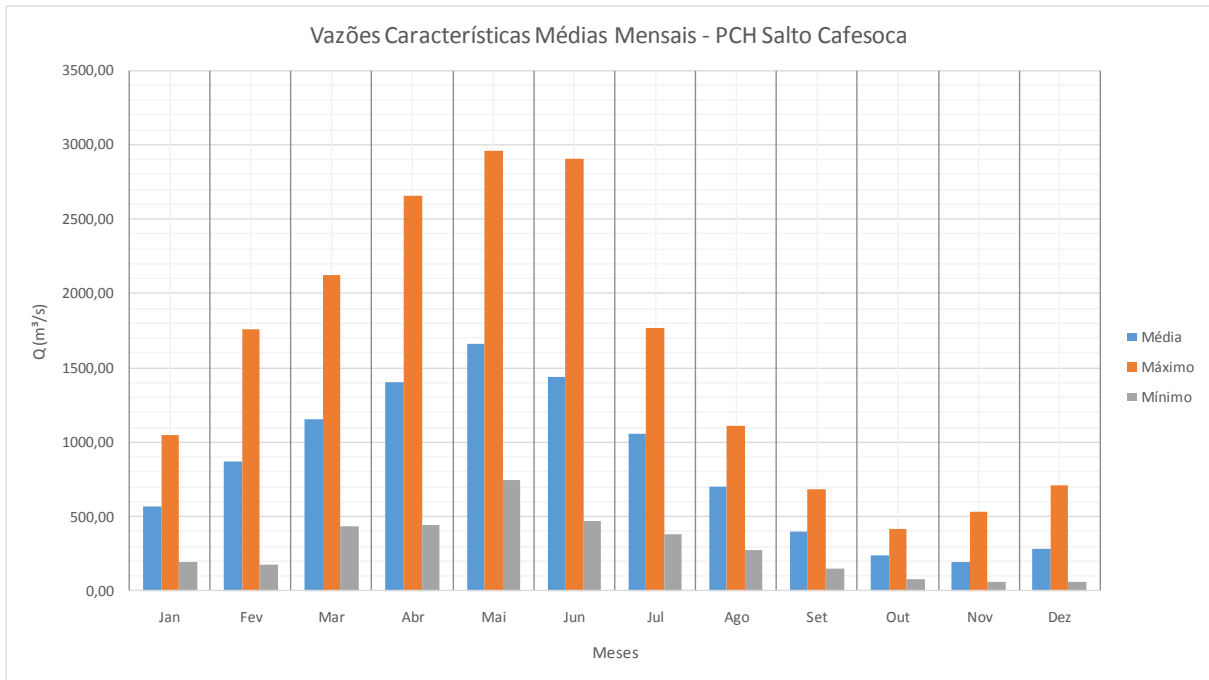


Figura 36 - Vazões Características Médias Mensais - PCH Salto Cafesoca

## 6.7 Curva de Permanência de Vazões Médias Mensais no local da PCH Salto Cafesoca

Com base nas séries de vazões médias mensais e diária da estação base Saut Maripa, determinaram-se as curvas de permanência mensal e diária de vazões para o local da PCH Salto Cafesoca, por relação direta de área de drenagem.

Esta curva foi obtida considerando o critério de Kimball, que determina a ordenação, em ordem decrescente, das vazões médias mensais do período histórico. Atribui-se a cada valor uma percentagem calculada pela relação entre o seu número de ordem e o número total de valores da série, acrescido de 1. Desta forma, uma curva de permanência representa a percentagem do tempo em que uma determinada vazão é superada no histórico.

Quadro 44 - Curvas de Permanência - PCH Salto Cafesoca

Curvas de Permanência - PCH Salto Cafesoca		
% de Permanência	Q Diária	Q Mensal
	(m³/s)	(m³/s)
1	2732,09	2493,63
2	2434,18	2338,51
5	1995,45	1888,96
10	1706,00	1651,58
15	1507,00	1487,27
20	1343,80	1370,63
25	1204,00	1225,05
30	1084,00	1117,00
35	965,00	1010,47
40	848,36	911,82
45	747,10	834,39
50	652,35	719,18
55	571,90	616,19
60	498,08	539,63
65	425,60	480,10
70	366,69	399,54
75	316,50	332,17
80	266,42	285,50
85	221,80	238,27
90	177,80	199,19
95	127,80	145,00
98	96,37	100,19
99	81,28	80,61

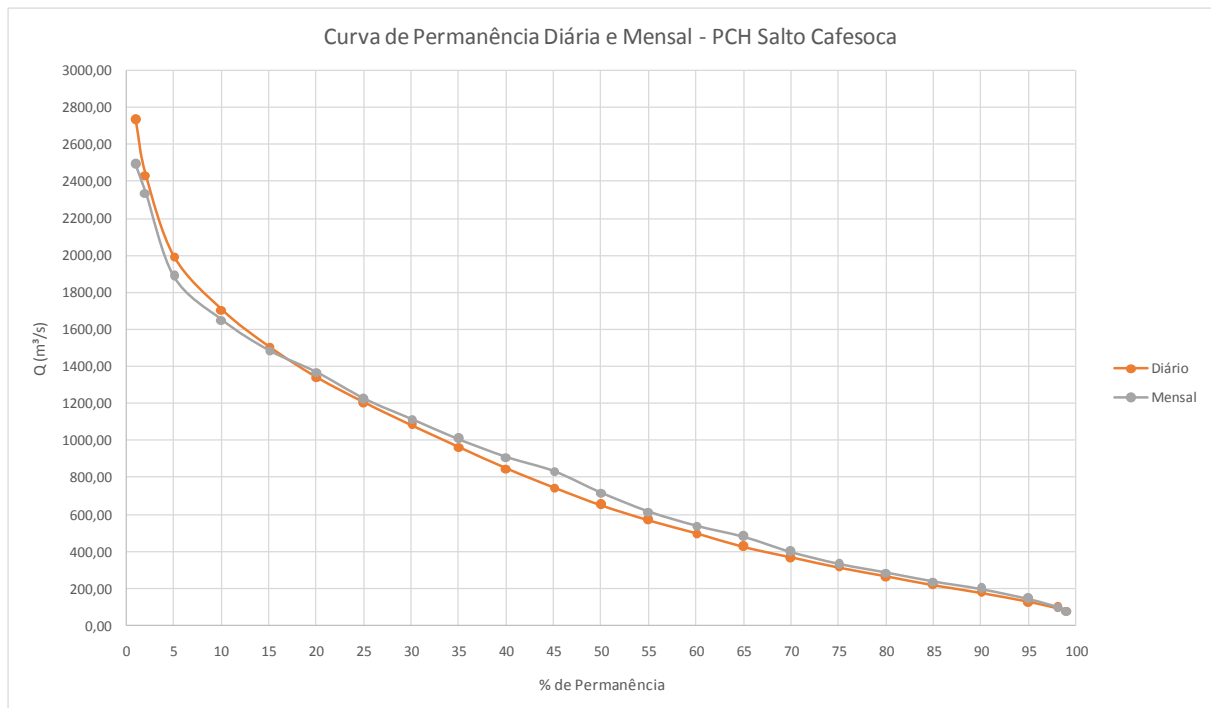


Figura 37 - Curvas de Permanência - PCH Salto Cafesoca



## 6.8 Vazões Máximas

As vazões de enchente foram calculadas para o local da Estação Saut Maripa e transferidas por relação de área de drenagem para o local da PCH Salto Cafesoca, seguindo as orientações da Eletrobrás, a qual recomenda a utilização da Distribuição Gumbel ou Exponencial 2, em estudos estatísticos de cheias, por serem as distribuições de probabilidade mais “robustas”, ou seja, aquelas que produzem resultados mais confiáveis e fisicamente mais aceitáveis.

Também é recomendado que seja utilizada a Distribuição Exponencial de dois parâmetros sempre que a assimetria da amostra for superior a 1,5; já para assimetrias amostrais inferiores a 1,5, deve ser utilizada a Distribuição de Gumbel. No caso da estação Saut Maripa a assimetria da série de vazões máximas anuais de 1955 a 2004 foi inferior a 1,5.

O quadro a seguir apresenta as vazões máximas médias diárias de cada mês para a estação Saut Maripa.

Quadro 45 - Vazões Máximas Médias Diárias de Cada Ano e Mês - Est. Fluviométrica Saut Maripa (Fev a Jan)

Vazões Máximas Médias Diárias de Cada Ano e Mês - Est. Fluviométrica Saut Maripa (Fev a Jan)													
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Máximo
1954									479,90	368,40	322,80	578,20	
1955	343,90	1764,00	1959,00	2250,00	3142,00	2389,00	1468,00	1446,00	855,10	408,60	361,90	681,70	3142,00
1956	1330,00	1721,00	2165,00	3548,00	3144,00	1992,00	1389,00	893,80	643,90	380,10	308,60	901,80	3548,00
1957	1975,00	1728,00	1995,00	1821,00	2916,00	2921,00	1969,00	1239,00	712,90	349,60	168,00	292,80	2921,00
1958	446,20	546,90	1930,00	2772,00	1732,00	874,00	749,20	569,80	264,90	145,50	114,10	164,80	2772,00
1959	874,50	1119,00	1172,00	2552,00	2412,00	2135,00	1290,00	868,80	544,10	265,60	328,80	295,50	2552,00
1960	1608,00	1778,00	1714,00	1892,00	2238,00	2116,00	1800,00	1271,00	756,10	372,10	245,60	630,20	2238,00
1961	960,00	1706,00	1340,00	864,10	2034,00	2013,00	1701,00	1439,00	552,00	360,00	509,00	834,10	2034,00
1962	1268,00	1806,00	2101,00	2011,00	1839,00	1422,00	1249,00	979,80	449,20	317,10	212,50	586,30	2101,00
1963	1126,00	2754,00	2427,00	2541,00	2600,00	2514,00	1541,00	925,00	487,60	263,90	246,10	588,80	2754,00
1964	793,80	803,10	831,70	743,80	1532,00	1801,00	845,70	644,90	357,60	274,10	167,50	244,90	1803,00
1965	1803,00	1929,00	1331,00	754,90	2681,00	1685,00	1482,00	839,60	483,10	224,60	138,10	279,00	2681,00
1966	763,40	1736,00	2569,00	1748,00	2224,00	1340,00	1719,00	1425,00	628,10	346,00	207,90	354,40	2569,00
1967	766,20	1444,00	1961,00	1682,00	3779,00	2324,00	1560,00	1108,00	626,30	353,80	268,00	409,00	3779,00
1968	788,70	1179,00	1322,00	1934,00	1681,00	1396,00	1395,00	807,70	525,70	365,40	636,10	729,00	1934,00
1969	1329,00	1406,00	1501,00	2084,00	3685,00	1901,00	1144,00	782,70	383,20	206,00	102,20	140,50	3685,00
1970	614,20	1358,00	3371,00	3075,00	1987,00	1826,00	1494,00	1451,00	596,90	393,10	706,10	687,10	3371,00
1971	1024,00	2302,00	2522,00	3781,00	3264,00	3216,00	2364,00	1255,00	873,10	442,50	418,20	263,30	3781,00
1972	976,10	1248,00	1549,00	1767,00	2926,00	1952,00	1242,00	889,60	453,00	221,00	277,10	590,60	2926,00
1973	857,40	889,60	763,90	1152,00	2623,00	1924,00	1050,00	1192,00	582,40	452,10	490,70	566,90	2623,00
1974	1589,00	1914,00	2585,00	2670,00	1393,00	2750,00	1653,00	1237,00	678,10	403,40	446,50	823,10	2750,00
1975	871,70	1397,00	1266,00	1824,00	2014,00	1914,00	1914,00	1608,00	948,10	452,60	281,40	325,30	2014,00
1976	1144,00	1465,00	2540,00	2568,00	2560,00	2104,00	2072,00	1064,00	599,90	297,20	220,60	322,60	2568,00
1977	627,80	1266,00	1835,00	1966,00	1651,00	1528,00	1636,00	851,80	455,20	356,00	243,20	1224,00	1966,00
1978	712,40	907,50	1882,00	2039,00	2494,00	1619,00	1555,00	1058,00	927,50	472,80	314,90	1578,00	2494,00
1979	1404,00	2105,00	2203,00	2808,00	2243,00	2121,00	1810,00	1180,00	612,80	371,40	287,10	672,90	2808,00
1980	849,30	617,20	2130,00	2040,00	2036,00	2070,00	1550,00	952,90	574,20	278,90	343,30	396,40	2130,00

Vazões Máximas Médias Diárias de Cada Ano e Mês - Est. Fluviométrica Saut Maripa (Fev a Jan)													
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Máximo
1981	810,90	1254,00	1151,00	944,30	1644,00	1562,00	1355,00	1231,00	595,50	368,70	190,40	442,40	1644,00
1982	637,20	1444,00	1707,00	2489,00	2534,00	2047,00	1216,00	767,90	386,00	213,90	143,90	322,00	2534,00
1983	604,70	266,90	1412,00	1284,00	1054,00	556,90	509,50	383,90	254,00	100,30	91,76	244,50	1412,00
1984	664,80	969,80	1318,00	1257,00	2181,00	1700,00	1331,00	829,90	672,50	420,20	379,70	375,10	2181,00
1985	711,00	1374,00	1242,00	661,30	1920,00	2631,00	1325,00	898,10	642,00	380,80	304,00	1282,00	2631,00
1986	1469,00	1118,00	1169,00	704,90	1898,00	1940,00	1384,00	737,60	396,60	233,90	407,50	463,20	1940,00
1987	1101,00	1279,00	847,10	1945,00	2240,00	1281,00	1185,00	647,90	426,70	233,00	120,70	557,90	2240,00
1988	937,90	1404,00	971,90	807,50	3860,00	1935,00	1514,00	1090,00	706,60	504,80	199,50	676,70	3860,00
1989	1580,00	2060,00	3846,00	3876,00	4919,00	3988,00	2342,00	1010,00	544,30	647,30	717,30	1208,00	4919,00
1990	1734,00	1704,00	2230,00	2844,00	2913,00	2686,00	1700,00	1054,00	529,70	319,60	284,90	282,80	2913,00
1991	849,80	1222,00	1261,00	1697,00	2512,00	2252,00	1439,00	1460,00	632,00	335,60	212,20	170,70	2512,00
1992	635,00	1770,00	1725,00	1930,00	1684,00	1002,00	678,40	596,20	274,50	165,20	157,80	370,10	1930,00
1993	1181,00	1183,00	1697,00	2449,00	2342,00	1561,00	1028,00	655,00	419,10	366,90	254,80	599,90	2449,00
1994	1206,00	1531,00	2005,00	1661,00	2677,00	1947,00	1555,00	883,60	531,00	518,00	971,00	539,10	2677,00
1995	986,90	1266,00	2781,00	1084,00	1411,00	2128,00	1383,00	911,90	380,50	254,20	331,50	420,10	2781,00
1996	1115,00	1921,00	2446,00	1732,00	2059,00	1718,00	2091,00	1200,00	668,60	403,80	410,10	413,60	2446,00
1997	1140,00	1472,00	1497,00	1684,00	1824,00	1355,00	878,30	866,20	402,60	145,50	94,25	551,40	1824,00
1998													
1999													
2000												327,70	
2001	1296,00	1618,00	1635,00	1817,00	3133,00	1930,00	1473,00	1198,00	1074,00	639,20	542,40	234,60	3133,00
2002	797,10	2266,00	1764,00	2154,00	2155,00	2005,00	1483,00	892,10	454,00	207,00	177,20	607,60	2266,00
2003	590,20	934,80	740,10	1661,00	2927,00	1553,00	1160,00	1065,00	329,40	372,30	195,90	286,40	2927,00
2004	530,50	844,80	1570,00	2343,00	3267,00	1702,00	1378,00	1652,00	435,70	252,80	166,00	98,07	3267,00

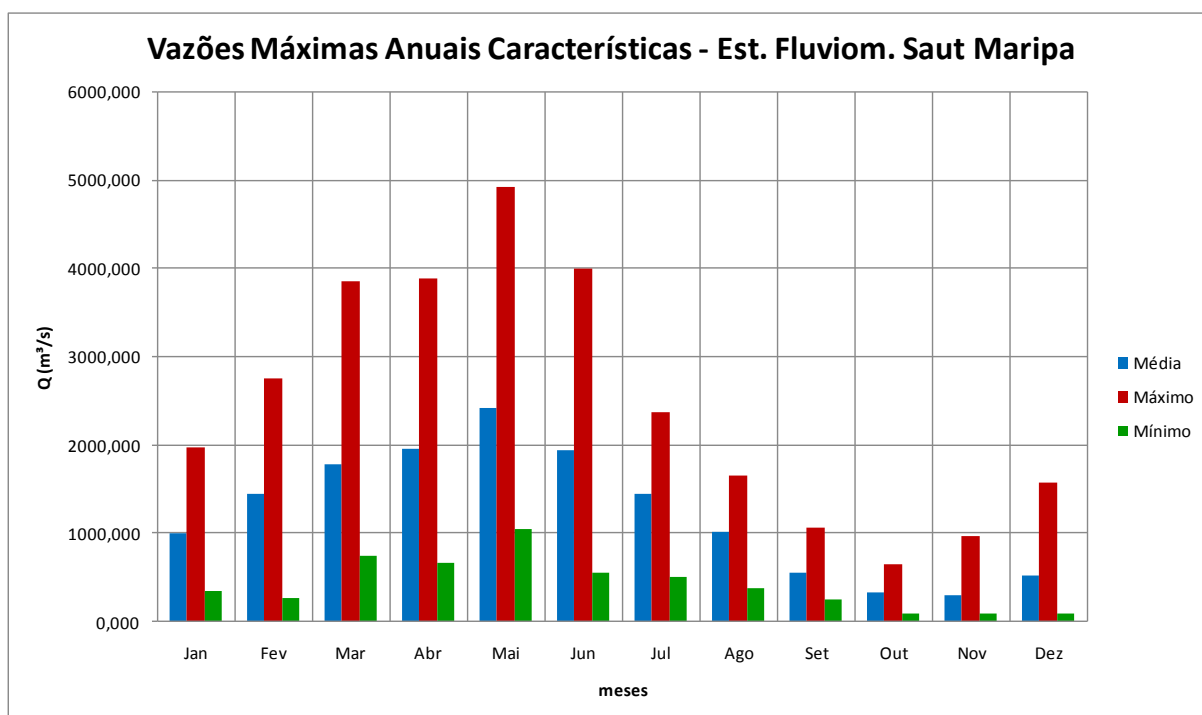


Figura 38 - Vazões Máximas Médias Diárias Características

Como já descrito no item de pluviometria, há dois períodos bem distintos em relação as cheias no rio Oiapoque no local da estação Saut Maripa e PCH Salto Cafesoca, o primeiro de fevereiro a julho, com cheias de grande magnitude, e outro de agosto a dezembro, onde as cheias são bem mais baixas. Considera-se os meses de agosto e janeiro como de transição entre o período seco e úmido, respectivamente.

Contudo, os períodos de obras de desvio devem priorizar o período seco. Nos estudos de vazões máximas utilizou-se os seguintes períodos para determinar as vazões para diferentes períodos de retorno, a fim de auxiliar o planejamento de construção:

1. Período Anual ou Úmido - Fevereiro a Janeiro
2. Período Seco 01 - Agosto a Janeiro
3. Período Seco 02 - Setembro a Janeiro
4. Período Seco 03 - Setembro a Dezembro

Quadro 46 - Vazões Máximas Médias Diárias por Períodos e suas Estatísticas

Período		Fev-Jan	Ago-Jan	Set-Jan	Set-Dez
		Anual	Seco 01	Seco 02	Seco 03
1954	1955		578,200	578,200	578,200
1955	1956	3142,000	1446,000	1330,000	855,100
1956	1957	3548,000	1975,000	1975,000	901,800
1957	1958	2921,000	1239,000	712,900	712,900
1958	1959	2772,000	874,500	874,500	264,900
1959	1960	2552,000	1608,000	1608,000	544,100
1960	1961	2238,000	1271,000	960,000	756,100
1961	1962	2034,000	1439,000	1268,000	834,100
1962	1963	2101,000	1126,000	1126,000	586,300
1963	1964	2754,000	925,000	793,800	588,800
1964	1965	1803,000	1803,000	1803,000	357,600
1965	1966	2681,000	839,600	763,400	483,100
1966	1967	2569,000	1425,000	766,200	628,100
1967	1968	3779,000	1108,000	788,700	626,300
1968	1969	1934,000	1329,000	1329,000	729,000
1969	1970	3685,000	782,700	614,200	383,200
1970	1971	3371,000	1451,000	1024,000	706,100
1971	1972	3781,000	1255,000	976,100	873,100
1972	1973	2926,000	889,600	857,400	590,600
1973	1974	2623,000	1589,000	1589,000	582,400
1974	1975	2750,000	1237,000	871,700	823,100
1975	1976	2014,000	1608,000	1144,000	948,100
1976	1977	2568,000	1064,000	627,800	599,900
1977	1978	1966,000	1224,000	1224,000	1224,000
1978	1979	2494,000	1578,000	1578,000	1578,000
1979	1980	2808,000	1180,000	849,300	672,900
1980	1981	2130,000	952,900	810,900	574,200
1981	1982	1644,000	1231,000	637,200	595,500
1982	1983	2534,000	767,900	604,700	386,000
1983	1984	1412,000	664,800	664,800	254,000
1984	1985	2181,000	829,900	711,000	672,500
1985	1986	2631,000	1469,000	1469,000	1282,000
1986	1987	1940,000	1101,000	1101,000	463,200

Período		Fev-Jan	Ago-Jan	Set-Jan	Set-Dez
		Anual	Seco 01	Seco 02	Seco 03
1987	1988	2240,000	937,900	937,900	557,900
1988	1989	3860,000	1580,000	1580,000	706,600
1989	1990	4919,000	1734,000	1734,000	1208,000
1990	1991	2913,000	1054,000	849,800	529,700
1991	1992	2512,000	1460,000	635,000	632,000
1992	1993	1930,000	1181,000	1181,000	370,100
1993	1994	2449,000	1206,000	1206,000	599,900
1994	1995	2677,000	986,900	986,900	971,000
1995	1996	2781,000	1115,000	1115,000	420,100
1996	1997	2446,000	1200,000	1140,000	668,600
1997	1998	1824,000	866,200	551,400	551,400
1998	1999				
1999	2000				
2000	2001		1296,000	1296,000	
2001	2002	3133,000	1198,000	1074,000	1074,000
2002	2003	2266,000	892,100	607,600	607,600
2003	2004	2927,000	1065,000	530,500	372,300
2004	2005	3267,000	1652,000	435,700	435,700
Média		2647,45	1209,90	1018,20	674,17
Máximo		4919,00	1975,00	1975,00	1578,00
Mínimo		1412,00	578,20	435,70	254,00
Desv Pad		675,11	312,25	373,86	269,90
Ass		0,93	0,24	0,67	1,23
Kurt		1,61	-0,38	-0,25	1,97
AD		24100			
Fuller		1,1289		1,1289	
α - Dist. Gumbel		526,59	243,55	291,61	210,52
μ - Dist. Gumbel		2343,50	1069,32	849,88	552,66

Para o cálculo da vazão de pico instantâneo da cheia foi utilizada a equação de Fuller:

$$Q_{PICO} = Q_{MÉDIA} \times \left( 1 + \left( \frac{2,66}{A_{PCH}^{0,3}} \right) \right)$$

Sendo:

AD = Área de drenagem, em km².

O quadro a seguir apresenta as curvas de frequência de cheias para os diferentes períodos analisados no local da estação Saut Maripa e consequentemente no local da PCH Salto Cafesoca.

Quadro 47 - Curvas de Frequência de Cheias - PCH Salto Cafesoca

TR (anos)	Anual		Seco 01 (Ago-Jan)		Seco 02 (Set-Jan)		Seco 03 (Set-Dez)	
	Qmédia diária	Pico	Qmédia diária	Pico	Qmédia diária	Pico	Qmédia diária	Pico
2	2536,50	2863,47	1158,59	1307,94	956,76	1080,09	629,81	711,00
2,33	2648,18	2989,55	1210,24	1366,25	1018,60	1149,91	674,46	761,40
5	3133,35	3537,26	1434,64	1619,57	1287,28	1453,22	868,42	980,37
10	3528,52	3983,37	1617,41	1825,90	1506,11	1700,26	1026,40	1158,71
15	3751,47	4235,06	1720,52	1942,31	1629,57	1839,64	1115,54	1259,34
25	4027,81	4547,02	1848,33	2086,60	1782,60	2012,40	1226,01	1384,05
50	4398,21	4965,17	2019,65	2280,00	1987,73	2243,96	1374,09	1551,22
100	4765,88	5380,24	2189,70	2471,97	2191,33	2473,81	1521,08	1717,16
250	5249,98	5926,74	2413,60	2724,73	2459,41	2776,45	1714,61	1935,64
500	5615,51	6339,39	2582,66	2915,59	2661,83	3004,96	1860,75	2100,61
1000	5980,78	6751,74	2751,60	3106,30	2864,11	3233,31	2006,77	2265,46
2500	6463,44	7296,62	2974,84	3358,32	3131,39	3535,05	2199,73	2483,29
5000	6828,50	7708,74	3143,68	3548,92	3333,55	3763,27	2345,68	2648,05
10000	7193,52	8120,82	3312,51	3739,52	3535,70	3991,47	2491,61	2812,79

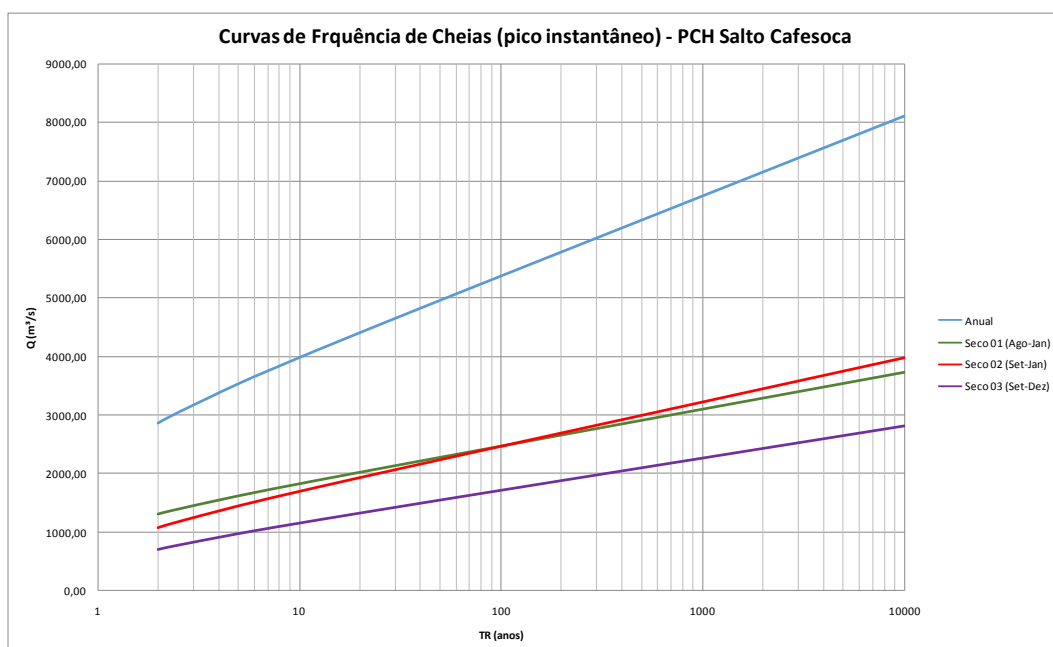


Figura 39 - Curvas de Frequência de Cheias - PCH Salto Cafesoca - Pico Instantâneo

### 6.9 Vazões Mínimas

Considerando que não haverá barramento e que as vazões a serem turbinadas são encaminhadas à casa de força da PCH Cafesoca, através de um canal de adução, limitado pela margem direita do rio Oiapoque sem controle de nível, não se aplicam aqui as normas legais que regem o fluxo remanescente, uma vez que a vazão do rio passa diretamente para jusante sem retenção por barramento.

Considerando, por outro lado, que se trata de uma área fronteira internacional, e que existe uma usina na margem esquerda da Guiana Francesa, que consome cerca de 25

m<sup>3</sup>/s no seu sistema de geração, definiu-se que apenas os excedentes a este valor poderão ser turbinados na PCH Cafesoca, limitados à capacidade de geração da usina.

Outra regra de restrição foi de que quando a vazão for inferior a Vazão Mínima Turbinada pela PCH Salto Cafesoca (31,87 m<sup>3</sup>/s), somada a Q<sub>7,10</sub> (78,04 m<sup>3</sup>/s - cálculos demonstrados a seguir) e aos 25 m<sup>3</sup>/s da Usina da Guiana Francesa, não será operada a Usina Salto Cafesoca.

#### 6.9.1 Cálculo da Q<sub>7,10</sub>

Foram realizados os estudos de vazões mínimas para o local da PCH Salto Cafesoca, considerando os dados históricos da Estação Fluviométrica Saut Maripa, através da caracterização pelo estudo de frequência da vazão mínima média de 7 dias consecutivos, para um período de retorno de 10 anos - Q<sub>7,10</sub>, analisando seu ajuste aos métodos de distribuição de Gumbel e Weibull, sendo utilizado o último por ser mais robusto e apresentar melhores resultados.

Quadro 48 - Vazões Mínimas Médias Diárias de 7 dias consecutivos - Est. Fluviom. Saut Maripa

Ano	Q min med 7 dias	Ano	Q min med 7 dias	Ano	Q min med 7 dias	Ano	Q min med 7 dias
1954	177,157	1969	75,596	1984	216,786	1999	SD
1955	186,743	1970	89,829	1985	137,243	2000	178,843
1956	135,600	1971	155,029	1986	151,686	2001	108,400
1957	123,157	1972	118,386	1987	72,514	2002	104,457
1958	61,279	1973	171,200	1988	141,586	2003	107,643
1959	139,529	1974	247,900	1989	305,171	2004	69,097
1960	184,171	1975	210,829	1990	150,800	Estatísticas	
1961	270,414	1976	107,800	1991	108,486	Parâmetros	Valor (m <sup>3</sup> /s)
1962	121,686	1977	128,614	1992	84,231	Média	139,22
1963	137,071	1978	193,157	1993	151,629	Máximo	305,17
1964	74,404	1979	175,986	1994	163,800	Mínimo	58,44
1965	93,696	1980	143,214	1995	130,543	DP	53,27
1966	152,843	1981	106,700	1996	173,686	Var	2837,9136
1967	109,800	1982	86,891	1997	73,597	Ass	0,9122
1968	154,429	1983	58,436	1998	SD	Kurt	1,1829

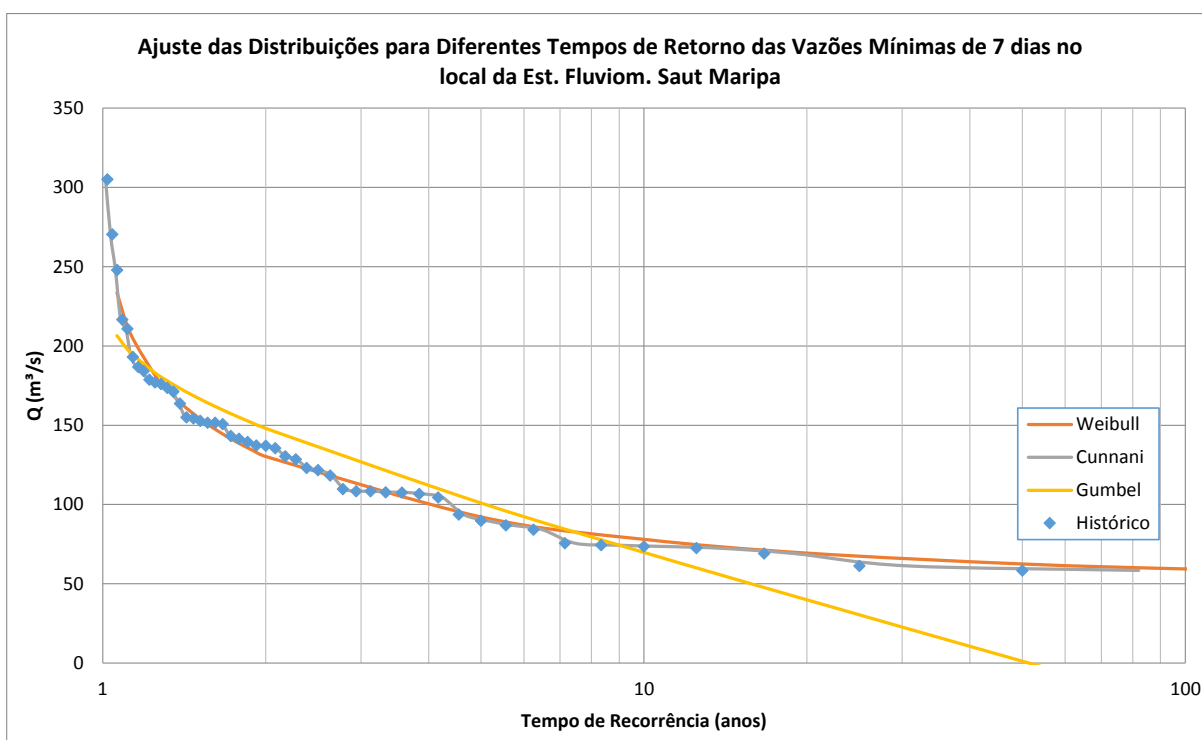


Figura 40 - Ajuste das Distribuições para Diferentes Tempos de Retorno das Vazões Mínimas de 7 Dias no Local da E. F. Saut Maripa

Quadro 49 - Vazões Mínimas - PCH Salto Cafesoca

Parâmetros de Q (m³/s)	Estação Saut Maripa	PCH Salto Cafesoca
10% QMLT	83,66	83,66
Q mínima média mensal	361,00	361,00
80% Q mínima média mensal	288,80	288,80
50% Q98%,diária	48,19	48,19
50% Q98%,mensal	50,10	50,10
Q7,10 Cunnane	73,89	73,89
Q7,10 Gumbel	69,78	69,78
Q7,10 Weibull	78,04	78,04

Como não há barramento, não haveria necessidade de se elaborar estudos sedimentológicos de vida útil do reservatório. Cabe ressaltar que para qualquer vazão afluente ao local, parte do fluxo passará livremente no leito do rio e parte será turbinada, levando consigo os sedimentos em suspensão para jusante.

O tipo de turbina permite a passagem de sedimentos sem prejuízo as estruturas das mesmas. Mesmo assim, sugere-se a implantação de uma soleira no canal de adução que diminua a passagem dos sedimentos grossos (areias) ao circuito de geração, e que

seja verificado no Projeto Executivo, através de medições de sedimentos em suspensão e granulometria durante pelo menos um ano, para verificar a variabilidade sazonal deste parâmetro, se há necessidade da implantação de um desarenador no canal de adução.

Apesar de não haver possibilidade de calcular a vida útil do reservatório, por sua inexistência, foi realizado o cálculo do aporte de sedimento afluente ao local da PCH, com intuito de se ter uma noção sobre a quantidade esperada de sedimento no circuito de geração.

Para a determinação do aporte de sedimentos ao local da PCH Salto Cafesoca foram utilizados dados existentes no rio Oiapoque, na Estação Fluviométrica Estirão do Cricou para determinação da curva-chave de sedimentos. Neste local, foram efetuadas 71 medições de descarga sólida entre os anos de 1984 e 2015, as quais são apresentadas no a seguir. O método utilizado para obtenção das descargas sólidas totais foi o de Colby Simplificado.

Quadro 50 – Medições Sedimentométricas na Estação Fluviométrica Estirão do Cricou

Estação	Data	Cota	Vazao	AreaMolhada	Largura	VelMedia	ConcMatSusp	Qsm	Qsnm	Qst
Código	dd/mm/aaaa	cm	m³/s	m²	m	m/s	Mg/l	Ton/dia	Ton/dia	Ton/dia
30050000	25/02/1984	466	556,0	1361	296,5	0,409	25,04	543,64	1202,88	1746,52
30050000	01/05/1984	562	1184,0	1774	300,2	0,668	20,01	1560,79	2046,97	3607,76
30050000	27/06/1984	564	1095,0	1745	299,9	0,627	12,65	1093,02	1196,79	2289,81
30050000	16/10/1984	410	368,0	1267	274,4	0,29	28,59	236,24	909,02	1145,26
30050000	07/12/1984	388	294,0	1295	288,6	0,227	109,35	266,56	2777,66	3044,22
30050000	04/03/1985	463	606,0	1424	295,6	0,426	19,28	521,38	1009,47	1530,85
30050000	26/04/1985	463	616,0	1521	296	0,405	20,37	479,7	1084,14	1563,84
30050000	13/07/1985	479	686,0	1621	296,7	0,423	9,14	365,79	541,73	907,52
30050000	24/08/1985	451	528,0	1531	297,3	0,345	23,01	354,68	1049,7	1404,38
30050000	18/02/1986	447	518,0	1470	293,9	0,353	48,19	523,36	2156,75	2680,11
30050000	21/04/1986	448	557,0	1502	296,4	0,371	28,92	461,53	1391,77	1853,30
30050000	27/10/1986	327	157,0	1123	291,7	0,14	31,67	45,69	429,6	475,29
30050000	07/08/1987	435	466,0	1409	295,9	0,33	29,26	352,96	1178,08	1531,04
30050000	27/10/1987	300	107,0	1014	300,5	0,106	16,61	17,45	153,56	171,01
30050000	22/09/1990	396	355,0	1308	293,1	0,271	4,22	85,26	129,44	214,70
30050000	16/07/1991	548	1022,0	1694	296,3	0,603	5,98	684,78	528,04	1212,82
30050000	18/06/1992	500	890,0	1791	296	0,497	19,05	752,12	1464,87	2216,99
30050000	12/03/1993	534	959,0	1748	299,7	0,548	17,81	939,25	1475,69	2414,94
30050000	05/09/1993	400	362,0	1337	294	0,271	7,4	112,52	2,31	114,83
30050000	06/06/1995	628	1639,0	2030	305	0,807	23,19	2666,58	3283,93	5950,51
30050000	05/10/1995	357	241,0	1228	291,1	0,196	9,59	57,63	199,69	257,32
30050000	27/03/1996	631	1775,0	2053	305,4	0,865	6,7	1711,23	1027,51	2738,74
30050000	13/10/1996	368	269,0	1247	292,9	0,216	22,66	110,39	526,65	637,04
30050000	27/08/1997	392	320,0	1375	294,7	0,233	9,79	91,23	270,67	361,90
30050000	25/11/1997	288	80,1	1041	288,2	0,077	21,1	8,84	146,03	154,87
30050000	25/07/1998	441	526,0	1494	297	0,352	3,55	149,6	161,33	310,93
30050000	27/10/1998	292	115,0	1071	288,1	0,107	3,11	7,52	30,9	38,42
30050000	18/01/1999	489	768,0	1683	299,6	0,456	8,79	431,21	583,26	1014,47
30050000	23/04/1999	547	1007,0	1811	299,8	0,556	8,27	678,34	719,53	1397,87
30050000	30/07/1999	529	939,0	1780	299,4	0,527	1,99	300,25	161,45	461,70
30050000	22/10/1999	364	262,0	1237	292,3	0,212	4,97	50,88	112,5	163,38
30050000	19/01/2000	528	987,0	1822	299,4	0,542	16,91	907,16	1442,03	2349,19



Estação	Data	Cota	Vazao	AreaMolhada	Largura	VelMedia	ConcMatSusp	Qsm	Qsnm	Qst
Código	dd/mm/aaaa	cm	m³/s	m²	m	m/s	Mg/l	Ton/dia	Ton/dia	Ton/dia
30050000	24/04/2000	780	2561,0	2526	310,8	1,014	7,12	2695,83	1575,45	4271,28
30050000	25/08/2000	458	554,5	1410,69	297,37	0,393	0,36	64,88	17,25	82,13
30050000	21/10/2000	351	190,7	1149,02	291,47	0,166	0,91	12,74	14,99	27,73
30050000	25/01/2001	477	680,8	1530,62	298,17	0,445	9,37	414,95	551,15	966,10
30050000	22/07/2001	515	925,5	1678,08	299,47	0,552	11,08	747,59	886,02	1633,61
30050000	22/10/2001	347	195,8	1139,46	291,72	0,172	7,69	37,65	130,12	167,77
30050000	30/01/2002	423	445,8	1337,8	296,25	0,333	0,87	65,96	33,51	99,47
30050000	21/05/2002	636	1679,0	2016,19	304,87	0,833	5,19	1398,44	752,9	2151,34
30050000	21/08/2002	440	489,5	1424,79	297,12	0,344	4,38	157,17	185,24	342,41
30050000	08/12/2002	395	335,2	1289,68	296,67	0,26	10,97	124,26	317,72	441,98
30050000	05/04/2003	482	714,7	1482,9	300,17	0,482	7,53	450,12	464,98	915,10
30050000	20/07/2003	495	7929,1	1607,22	298,92	0,493	3,02	307,37	206,92	514,29
30050000	25/10/2003	357	216,3	1169,9	289,6	0,185	3,09	29,28	57,74	87,02
30050000	06/09/2004	407	385,1	1325,97	293,5	0,29	5,53	114,55	184,01	298,56
30050000	01/12/2004	300	116,8	1005,49	285,2	0,116	12,82	17,94	129,35	147,29
30050000	15/11/2005	297	105,2	1036,27	289,02	0,101	0,15	1,57	1,36	2,93
30050000	03/09/2006	426	449,8	1392,91	296,72	0,323	3,73	124,5	144,97	269,47
30050000	30/05/2007	577	1262,0	1881	301,62	0,671	5,06	827,84	551,73	1379,57
30050000	01/10/2007	377	291,8	1220,73	292,52	0,239	1,13	33,34	28,48	61,82
30050000	06/04/2008	576	1263,0	1851,82	302,4	0,682	12,81	1340,85	1397,8	2738,65
30050000	01/08/2008	558	1111,0	1726	294	0,644	3,7	627,07	355,16	982,23
30050000	04/11/2008	336	165,8	1146,5	287,2	0,145	5,43	21,25	77,77	99,02
30050000	30/06/2009	508	852,2	1621,2	295	0,526	33,94	1126,88	2499,06	3625,94
30050000	01/02/2010	464	516,3	1507,82	295,6	0,342	11,132	247,59	496,49	744,08
30050000	11/05/2010	626	853,2	19899,4	304,82	0,428	11,362	486,39	837,42	1323,81
30050000	08/08/2010	505	723,0	1541	310	0,469	24,98	793,94	1560,43	2354,37
30050000	23/10/2010	369	253,9	1230,26	294,52	0,206	3,809	42,64	83,55	126,19
30050000	26/05/2011	668	1958,8	2172,07	296,55	0,902	10,401	2288,04	1769,1	4057,14
30050000	02/08/2011	526	897,0	1704	299,7	0,526	10,061	649,16	779,74	1428,90
30050000	19/10/2011	356	189,0	1254	291,7	0,151	5,673	25	92,59	117,59
30050000	24/11/2012	185	74,0	1050	288,32	0,07	4,6	2,53	29,41	31,94
30050000	28/03/2013	496	521,0	1585	298,42	0,329	11,5	240,89	517,67	758,56
30050000	06/07/2013	494	460,0	1690	286	0,272	10,1	142,82	401,41	544,23
30050000	08/10/2013	357	219,0	1138	296,61	0,192	4,9	40,64	92,72	133,36
30050000	24/03/2014	548	1135,0	1898	305,86	0,598	10,4	905,11	1019,87	1924,98
30050000	21/10/2014	369	267,0	1246	292,59	0,215	3,7	45,97	85,35	131,32
30050000	17/03/2015	645	1731,0	2069	306,28	0,837	14,5	449,63	2168,6	2618,23
30050000	18/06/2015	787	1986,0	2149	299,29	0,927	9,4	2464,54	1612,95	4077,49
30050000	12/10/2015	350	208,0	1119	291,49	0,186	4,3	34,55	77,28	111,83

Estes dados permitiram definir a curva-chave de sedimentos apresentada no gráfico a seguir e cuja equação representativa é dada por.

$$Q_s = 0,05925xQ_L^{1,47843}$$

Onde:  $Q_s$  é a descarga sólida (t/dia) e  $Q_L$  é a descarga líquida (m³/s).

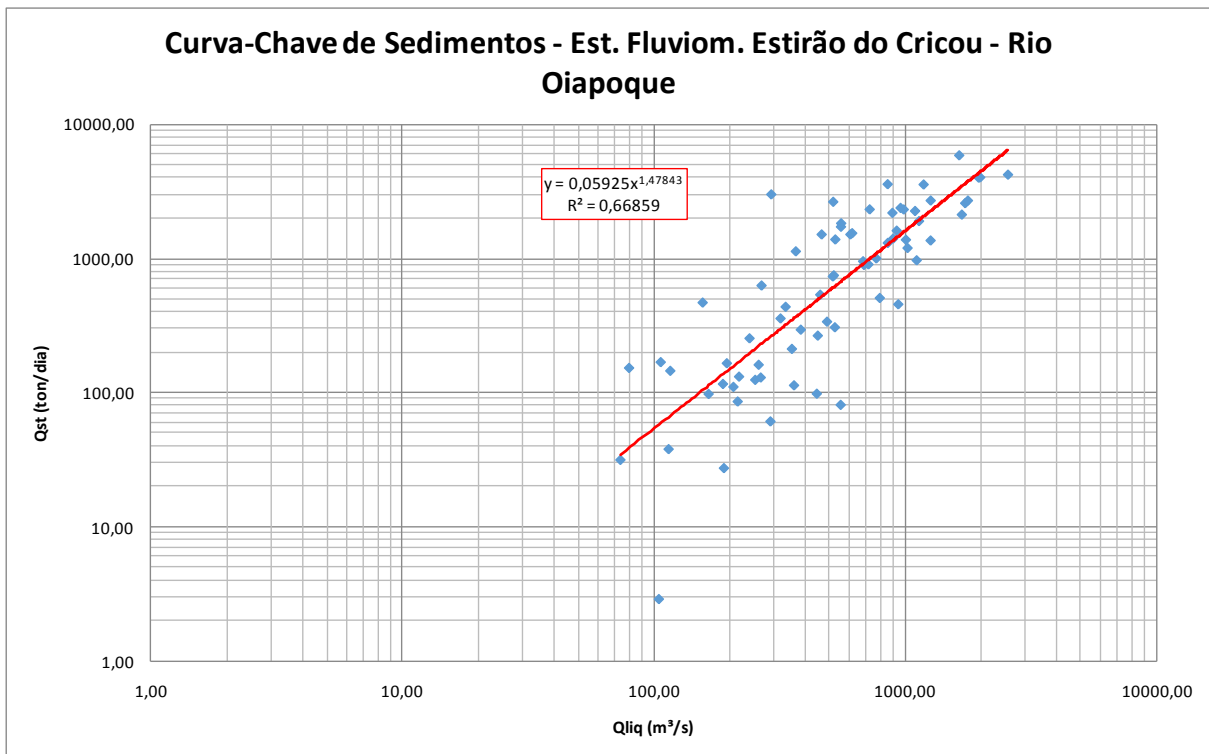


Figura 41 – Descarga Sólida Total (ton/dia) x Descarga Líquida (m<sup>3</sup>/s)

Utilizando a relação entre descargas líquida e sólida descrita acima, foram determinadas as descargas sólidas médias diárias mensais no local da estação Saut Maripa e transferido para o local da PCH em estudo por relação direta de área de drenagem. Desta forma, obteve-se a série de descargas sólidas totais mensais para o período analisado. As descargas sólidas médias de longo termo mensais no local da PCH são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 51 – Descargas Sólidas Médias nos Locais dos Aproveitamentos

Descargas Sólidas Médias Mensais - Est. Fluviom. Saut Maripa e PCH Salto Cafesoca													
A/M	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd
1954									383,59	274,95	196,55	197,01	263,03
1955	179,93	1208,55	2360,53	2818,09	6530,01	4389,30	2085,06	1458,44	625,94	287,51	204,78	342,93	1874,26
1956	909,45	1841,35	3877,58	4118,57	5891,75	3095,22	1982,35	1097,72	624,28	274,48	162,99	282,70	2013,20
1957	1811,39	2054,90	2065,18	2000,98	4613,44	5264,42	3037,82	1354,49	508,72	207,12	88,14	192,08	1933,22
1958	218,33	442,02	1555,99	4012,77	2115,10	931,49	563,82	418,29	118,16	61,20	38,47	40,00	876,30
1959	638,06	940,57	1013,76	2875,05	2563,56	2872,76	1803,94	774,44	405,08	134,41	193,59	167,03	1198,52
1960	950,31	1432,86	1486,05	2583,98	3545,83	3507,45	2873,48	1496,01	657,13	270,62	168,96	284,36	1604,75
1961	933,59	1311,80	1171,99	841,98	2672,18	3372,52	2244,69	1426,23	489,18	285,79	315,66	749,70	1317,94
1962	1332,46	2184,32	2110,07	2593,93	2925,67	2246,64	1696,16	1014,76	370,56	168,04	96,39	252,33	1415,94
1963	711,92	3369,04	3093,29	3069,05	4006,18	3660,04	2052,03	1029,75	372,60	152,37	124,85	428,56	1839,14
1964	426,68	400,84	749,88	490,14	1115,17	1476,18	757,66	529,97	206,22	122,26	54,75	77,45	533,93
1965	818,05	1506,56	1488,51	707,38	2773,74	2319,32	1651,63	749,22	309,40	107,01	64,66	99,43	1049,58
1966	495,98	862,12	3439,84	2261,04	3100,88	1978,72	2084,95	1414,76	565,99	210,92	122,16	162,94	1391,69
1967	721,64	1390,88	2196,19	1639,11	4704,41	3770,58	2444,79	1313,81	565,28	227,27	115,90	219,38	1609,10
1968	568,92	965,67	1434,52	3024,83	1967,91	2022,38	1802,59	826,08	351,00	188,69	315,71	567,96	1169,69
1969	1560,76	1352,59	1477,70	3429,74	5952,85	2707,58	1274,45	742,31	273,46	98,39	42,65	51,80	1580,36
1970	180,53	585,89	3205,96	5109,62	3061,41	2501,82	1642,52	1425,48	569,08	262,08	346,65	361,44	1604,37
1971	1166,04	3804,93	3712,82	6969,89	6898,45	6128,44	3651,80	1701,36	677,66	380,65	223,52	152,73	2955,69
1972	843,25	1295,46	1995,93	2529,38	4275,08	2625,18	1454,86	715,83	316,55	109,55	141,79	262,25	1380,43
1973	528,95	806,14	656,75	812,24	2910,41	2864,55	1319,54	861,00	526,28	312,65	225,04	550,05	1031,13
1974	1391,75	2346,30	2887,62	3056,31	1505,88	4148,90	2726,99	1372,69	657,95	340,23	306,55	676,67	1784,82
1975	788,37	1475,12	1550,89	2692,28	2489,68	3150,63	2335,90	1925,54	943,96	365,93	216,24	222,51	1513,09
1976	1098,49	1594,28	3828,58	4351,92	5618,79	3987,66	2690,75	1085,96	440,04	167,44	92,24	166,79	2093,58
1977	397,97	878,68	1606,60	1536,31	2580,59	2076,80	1909,76	884,30	373,34	182,82	93,77	599,94	1093,41
1978	594,72	810,75	1947,95	2719,17	3460,45	2592,11	1713,68	1266,43	598,67	282,86	175,94	1061,52	1435,35
1979	978,22	2570,35	3558,79	4755,17	4176,52	3590,05	2433,99	1370,44	589,47	268,58	166,75	377,74	2069,67
1980	643,40	329,25	2034,73	3210,09	3734,67	3273,75	1901,36	991,46	409,73	194,56	188,47	247,25	1429,89
1981	634,26	1415,05	698,71	801,93	1731,23	1660,03	1432,43	899,95	431,63	191,25	99,59	208,30	850,36
1982	680,37	1363,46	1857,30	4586,22	4817,33	3149,45	1469,08	750,08	279,93	97,31	54,18	107,71	1601,04
1983	238,04	125,84	899,57	1548,53	1101,89	540,98	394,45	240,85	102,79	38,72	30,00	76,37	444,84
1984	516,98	871,65	1256,48	1047,74	3255,14	2717,76	1652,48	826,94	482,17	296,31	231,91	273,57	1119,09
1985	554,97	844,81	1089,68	531,05	1737,43	3309,00	1504,91	1002,75	469,20	259,28	148,57	811,44	1021,93
1986	1235,52	966,22	1055,73	645,55	1987,45	3075,69	1574,88	730,92	264,61	127,57	193,45	322,33	1014,99
1987	961,91	1269,90	642,02	1499,93	2930,64	1489,24	1334,19	583,81	252,04	94,96	50,01	204,06	942,72
1988	454,57	950,04	503,03	577,98	3111,84	2501,34	1947,34	1096,62	588,34	303,23	113,58	352,08	1041,67
1989	1689,30	2671,43	5187,46	5941,48	8351,03	7927,86	3791,24	1225,10	479,61	456,51	499,34	873,70	3257,84
1990	1787,97	1896,57	3487,88	5953,98	5727,52	4482,48	2226,32	1118,97	416,60	219,22	134,11	157,91	2300,79
1991	639,21	1105,96	1112,76	1556,82	3234,17	3678,17	2188,36	1531,80	579,90	244,57	101,34	70,77	1336,98
1992	299,95	1301,40	2266,25	3246,61	1941,03	1058,80	607,53	445,34	142,28	76,05	55,96	172,67	967,82
1993	753,84	1046,24	2256,46	3623,61	4128,64	2503,03	1220,57	633,04	326,74	200,67	158,97	436,15	1440,66
1994	835,08	2049,67	2042,18	2221,89	4877,95	3092,45	1658,50	893,13	351,73	259,86	362,33	365,44	1584,18
1995	681,52	584,90	3132,07	1075,55	1781,54	2749,62	1671,14	720,18	307,70	137,82	148,80	190,09	1098,41
1996	1098,72	2374,12	3524,90	2568,12	2936,66	3112,48	2707,07	1426,55	625,18	258,44	259,21	202,47	1757,83
1997	1197,16	1996,73	1783,32	2250,72	2852,61	1554,43	1068,16	626,85	185,67	60,06	39,09	210,83	1152,14
1998													
1999													
2000												174,38	174,38
2001	999,19	1920,29	1842,68	3107,12	5946,87	3670,66	2101,29	1604,15	817,09	276,64	286,28	90,64	1888,57
2002	432,68	2099,91	2534,47	3136,25	3835,66	3318,71	1586,66	847,05	322,87	97,93	83,94	320,27	1551,37
2003	400,92	792,67	556,13	1629,16	4157,48	2292,37	873,12	717,14	252,12	127,70	81,03	105,20	998,75
2004	225,91	394,91	1856,76	3068,02	4411,67	2589,85	1939,12	1332,63	332,49	155,12	65,03	36,43	1367,33
Méd	791,64	1400,06	2044,54	2655,90	3618,01	3000,62	1852,88	1031,93	436,25	206,62	160,00	297,09	1447,60

Sem dados ou com falhas

O quadro a seguir apresenta os dados utilizados para a PCH estudada.

Quadro 52 - Dados Básicos do Reservatório

Descrição	Parâmetro		
	Sigla	Valor	Unidade
Área de Drenagem	A	24100,00	km <sup>2</sup>
Descarga líquida média de longo termo	QL	836,59	m <sup>3</sup> /s
Volume afluyente médio anual	VM	26382,70	x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Descarga sólida total de longo período	QST	1447,60	t/dia
Peso específico dos sedimentos	G	1,20	t/m <sup>3</sup>
Nível normal de operação	NANor	NA (*)	m
Nível Fundo do Canal - Tomada da Água	NATA	NA (*)	m
Volume do reservatório no nível normal	VNor	NA (*)	m <sup>3</sup>
Volume do reservatório no nível da tomada de água	VTA	NA (*)	m <sup>3</sup>

\* Não se aplica

Como não há reservatório, não foi possível se calcular o índice de sedimentação e os tempos de vida útil até as elevações de operação normal e da tomada de água são apresentados a seguir.

Quadro 53 – Vida útil do reservatório

Parâmetro	Unidade	Sigla	PCH Salto Cafesoca
Deflúvio Sólido Anual	t/ano	DST	528375,79
Volume De Sedimentos Retidos	m <sup>3</sup> /ano	S	NA (*)
Comprimento Do Reservatório	km	L	0,00
Índice De Sedimentação	–	IS	NA (*)
Eficiência De Retenção	%	ER	NA (*)
Vida Útil Do Reservatório No Nível Normal	anos	VUNor	NA (*)
Vida Útil Do Reservatório Na Tomada De Água	anos	VUTA	NA (*)
Produção Específica De Sedimentos	t/km <sup>2</sup> .ano	–	21,92

\* Não se aplica

Foi-se estimado nesta etapa o tempo de assoreamento do canal de adução, a fim de verificar a necessidade de um desarenador. O memorial de cálculo encontra-se a a seguir.

Quadro 54 - Dados Básicos do Canal de Adução

Descrição	Parâmetro		
	Sigla	Valor	Unidade
Área de Drenagem	A	24100,00	km <sup>2</sup>
Descarga líquida média de longo termo	QL	836,59	m <sup>3</sup> /s
Volume afluyente médio anual	VM	26382,70	x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Descarga sólida total de longo período	QST	1447,60	t/dia
Peso específico dos sedimentos	G	1,20	t/m <sup>3</sup>
Nível normal de operação	NANor	NA (*)	m
Nível Fundo do Canal - Tomada da Água	NATA	NA (*)	m
Volume do reservatório no nível normal	VNor	NA (*)	m <sup>3</sup>
Volume do reservatório no nível da tomada de água	VTA	NA (*)	m <sup>3</sup>



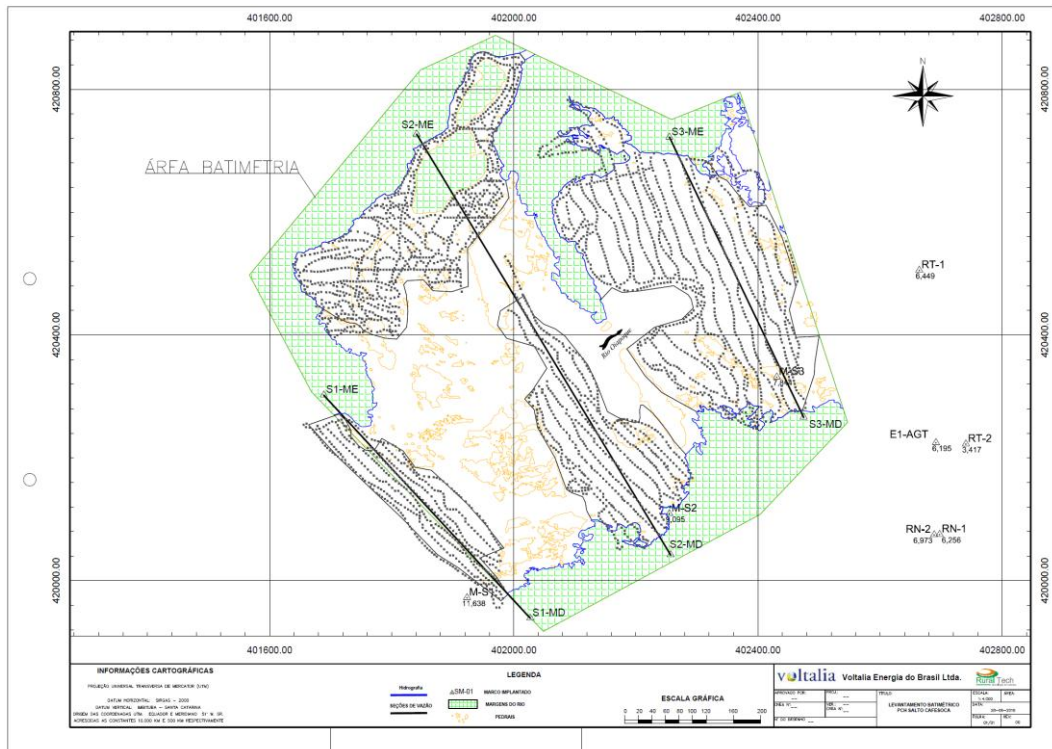


Figura 43 – Batimetria realizada (pontos pretos)

### 7.1.2 Hidrometria

Para nortear a calibragem, foi realizada uma campanha de medição de vazão, que encontrou nos dias 23 e 24/05/2016 uma vazão de aproximadamente 1.330 m³/s. A medição e vazão e nível de água foi realizada em 5 seções transversais ao rio Oiapoque, conforme Figura 43.



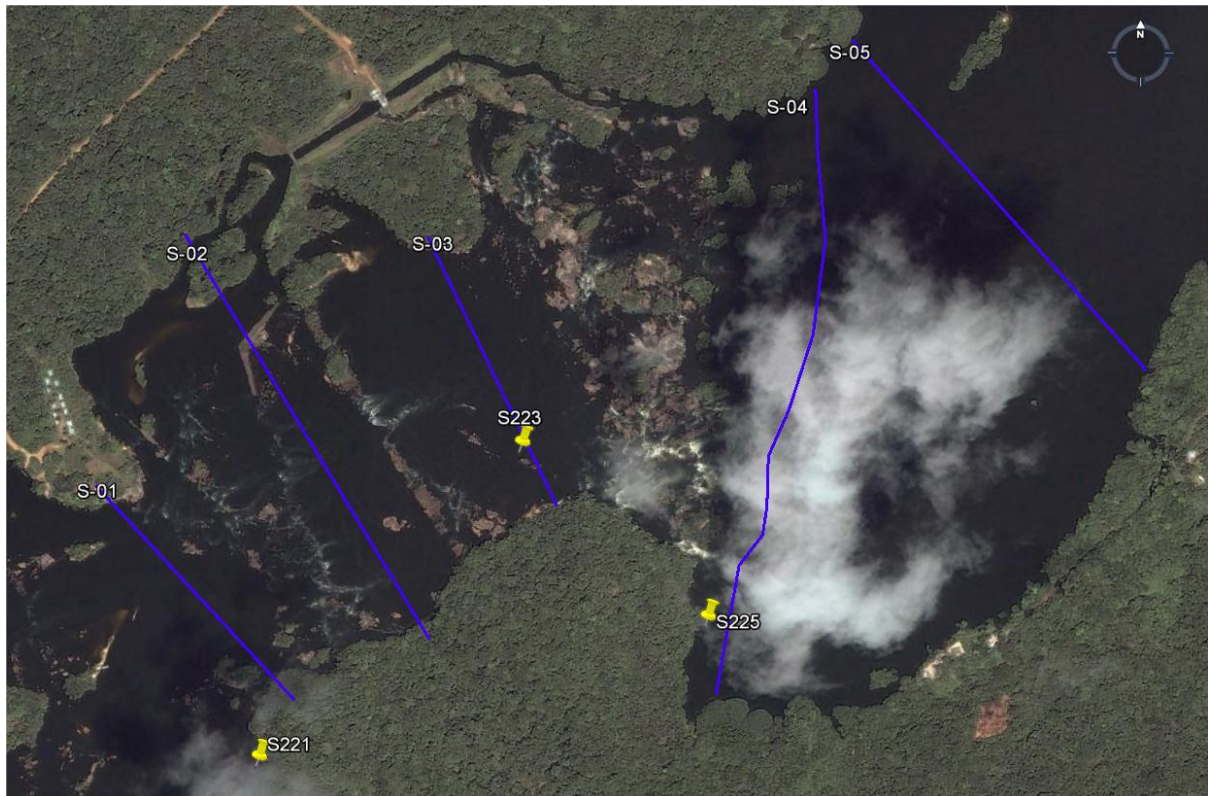


Figura 44 – Localização das seções de medição de vazão e sondas

Para auxiliar na calibragem do modelo, foram disponibilizados dados de três sondas instaladas no rio Oiapoque, conforme figura anterior. Infelizmente as sondas fornecem apenas dados de nível de água, impossibilitando a utilização dos dados com precisão. Os dados das sondas foram utilizados como referência na calibragem.

## 7.2 Calibragem

### 7.2.1 Contorno de jusante

Para definir as condições do contorno de jusante do modelo, utilizou-se os dados da sonda S225 e algumas correlações com as medições de vazão e o próprio modelo matemático.

Primeiramente o modelo foi calibrado para a vazão de  $1.330 \text{ m}^3/\text{s}$ , igual a vazão no dia da campanha de medição de vazão com a ADCP e nível de água, dia 23 e 24/05/2016.

Com o modelo calibrado, buscou elevar a vazão até chegar ao maior nível registrado pelas sondas, no dia 27/04/2016. Essa condição convergiu para a vazão de  $3.500 \text{ m}^3/\text{s}$ , aproximadamente uma vazão com cinco anos de recorrência.

Para estimar-se a parcela de vazão baixa, estimou-se que o menor dado encontrado pelas sondas corresponde a uma vazão de 95% de permanência ( $127,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ).



Apesar de haver variações da maré conforme o ano, a lua e outras condições, foram estimadas três curvas de descarga para as condições de maré mínima, média e máxima, conforme apresenta o quadro e o gráfico a seguir.

Quadro 55 - Condição de Contorno de Jusante

Dia	Vazão (m³)	Maré Mínima (m)	Maré Média (m)	Maré Máxima (m)
14/12/15	127,8	-1,02	0,32	2,26
24/05/16	1.330	0,80	1,65	2,75
27/04/16	3.500	2,81	3,02	3,35
Estrapolação	4.000	3,00	3,20	3,50

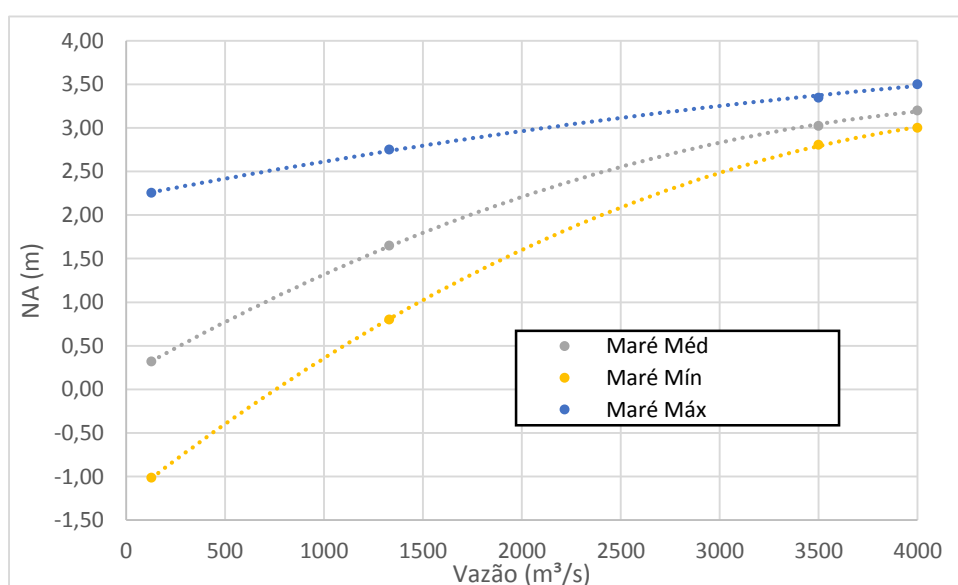


Figura 45 - Condição de Contorno de Jusante

### 7.2.2 Leito do rio

Para calibrar o modelo utilizou-se como principal parâmetro os dados da campanha de medição de vazão com a ADCP e nível de água, dia 23 e 24/05/2016. Adicionalmente, o quadro abaixo apresenta os dados medidos pelas sondas no mesmo horário da medição de nível de água mais perto.

Quadro 56 – Calibragem Q = 1.330 m<sup>3</sup>/s

Data	Hora	Seção/Sonda	NA Campo (m)	NA HEC (m)
23/05/2016	11:00	Seção 01	9,91	9,95
23/05/2016	11:00	Sonda 221	10,43	10,02
23/05/2016	14:00	Seção 02	8,72	8,65
23/05/2016	13:20	Seção 03	7,55	7,42
23/05/2016	13:20	Sonda 223	7,59	7,41
24/05/2016	10:20	Seção 04	2,30	-
24/05/2016	10:20	Seção 05	2,30	-
24/05/2016	10:20	Sonda 225	2,50	-

A rugosidade utilizada variou entre 0,05 e 0,08 (número de manning).

Não faz sentido calibrar o modelo nas Seções 04 e 05 e na Sonda 225, uma vez que elas refletem o mesmo nível da condição de contorno de jusante.

A figura a seguir ilustra o modelo hidrodinâmico para a vazão de calibragem.

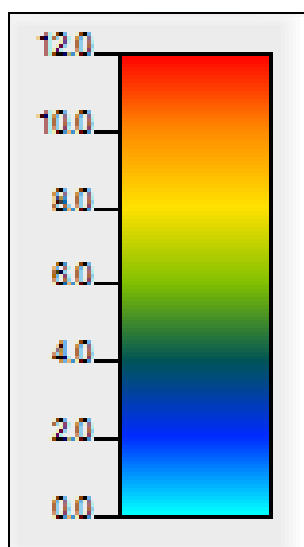


Figura 46 – Escala de cores representativa do nível de água (m)

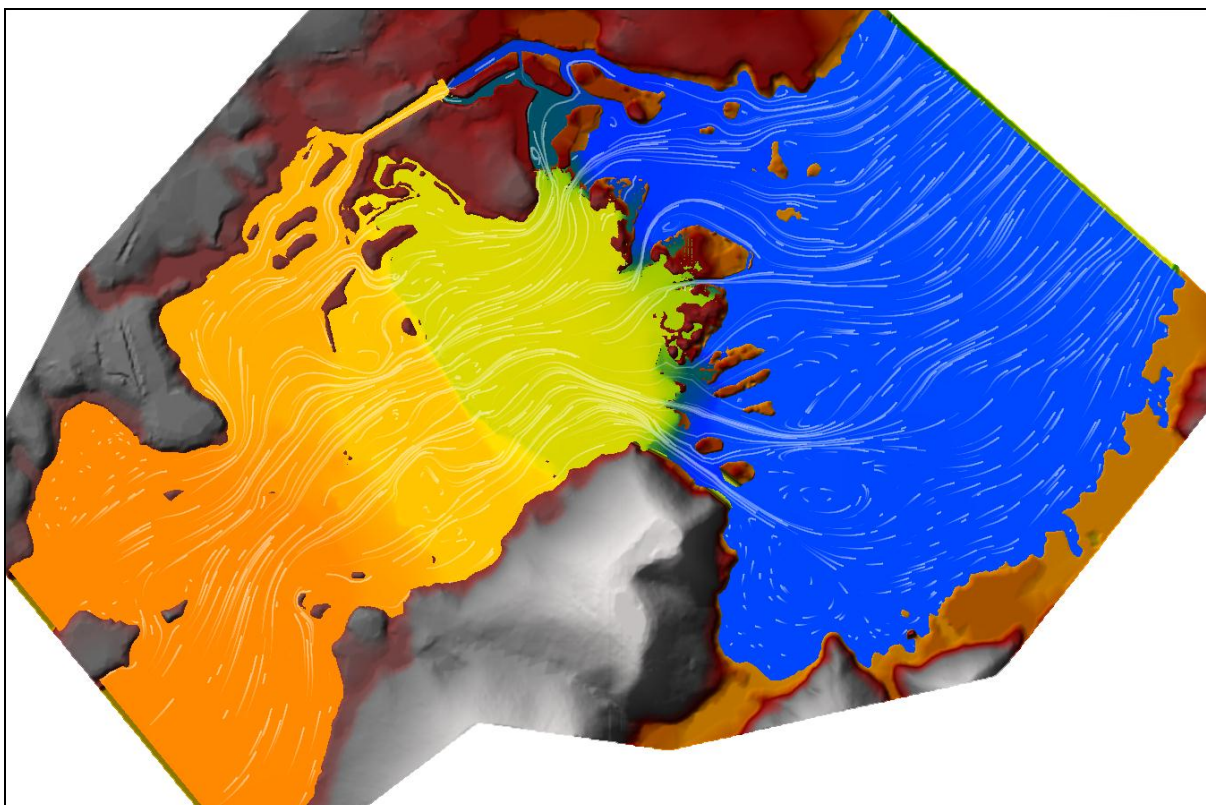


Figura 47 – Modelo hidrodinâmico  $Q = 1.330 \text{ m}^3/\text{s}$

Para calibrar o modelo para uma vazão menor, estimou-se que o menor dado encontrado pelas sondas corresponde a uma vazão de 95% de permanência ( $127,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ). O quadro a seguir apresenta a calibragem para essa vazão.

Quadro 57 – Calibragem estimada para vazão baixa

Data	Hora	Seção/Sonda	NA Campo (m)	NA HEC (m)
11/12/2015	13:00	Sonda 221	8,20	8,20
11/11/2015	15:00	Sonda 223	4,78	4,99

As Figura 47 e Figura 50 ilustram o modelo hidrodinâmico na condição natural para as vazões com 95% de permanência.

Para o modelo hidrodinâmico ficar mais fiel à realidade, principalmente em relação a vazões mais baixas, é necessária uma campanha hidrométrica no rio Oiapoque em condições de seca.

### 7.3 Simulações Realizadas

Com o intuito de analisar a influência causada pelas fases de instalação e operação da PCH Salto Cafesoca sobre o rio Oiapoque e identificar as diferenças entre os períodos sazonais, foram realizadas cinco simulações com diferentes condições de vazão afluente e maré.

Quadro 58 – Simulações hidrodinâmicas realizadas

	Vazão Afluente		Maré
Simulação I	$Q_{95\%}$	127,8 m <sup>3</sup> /s	Baixa
Simulação II	$Q_{95\%}$	127,8 m <sup>3</sup> /s	Alta
Simulação III	$Q_{mit}$	836,6 m <sup>3</sup> /s	Baixa
Simulação IV	$Q_{mit}$	836,6 m <sup>3</sup> /s	Alta
Simulação V	TR 10 anos	3.983,4 m <sup>3</sup> /s	Média

Essas cinco simulações foram realizadas para as três condições do rio Oiapoque em estudo: condição natural, desvio do rio e operação; e representam as condições críticas (seca e cheia) e média de vazão. Nenhum impacto significativo no nível do rio foi identificado em nenhuma das simulações.

### 7.3.1 Simulação I

A simulação I consiste em uma vazão afluyente igual à vazão com 95% de permanência (127,8 m<sup>3</sup>/s) e condição de contorno igual à maré baixa.

Observa-se que nas fases de desvio do rio e operação o escoamento é bloqueado na parte direita da corredeira Salto Cafesoca, sendo deslocado para o centro do rio e margem esquerda, resultando num pequeno aumento de nível a montante da corredeira (75 cm entre o desvio do rio e a condição natural, 44 cm entre a fase operação e a condição natural).

Para vazões até a  $Q_{95\%}$  não está previsto o funcionamento da PCH Salto Cafesoca.

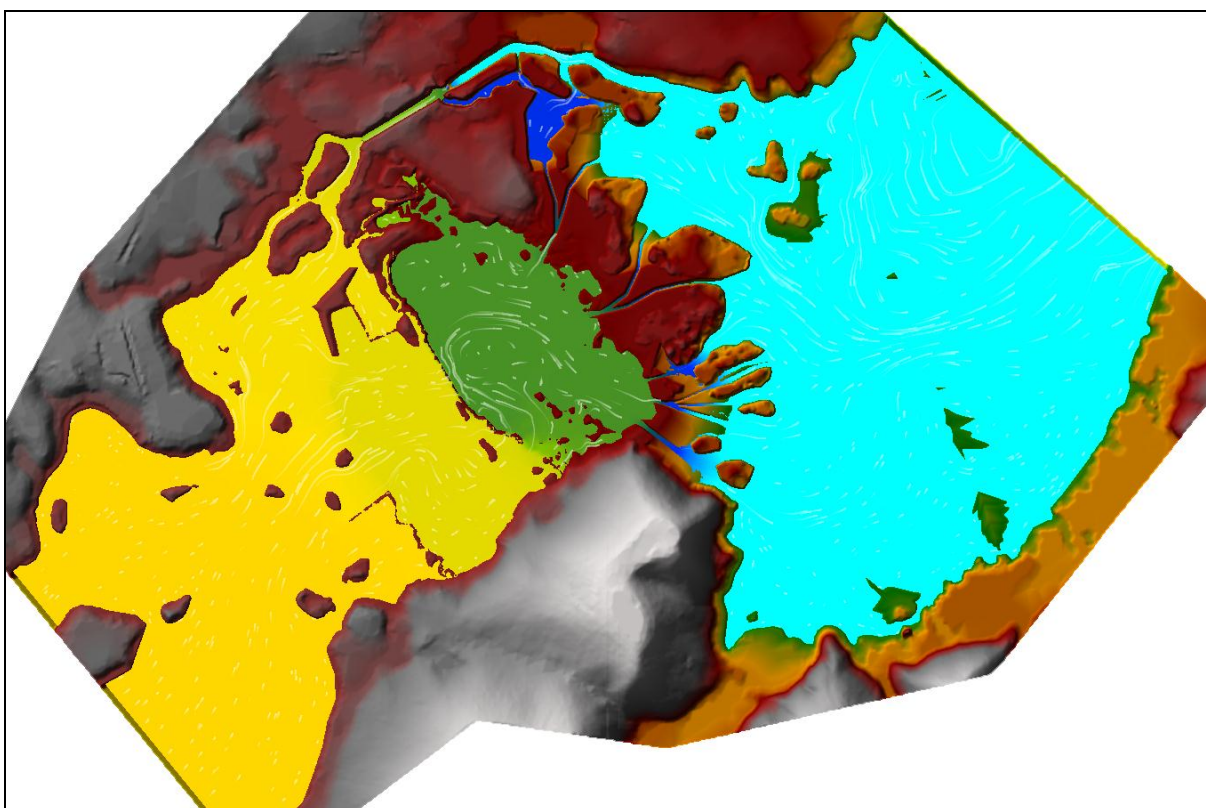


Figura 48 – Simulação I – Condição natural –  $Q_{95\%}$  (127,8 m<sup>3</sup>/s) - Maré baixa



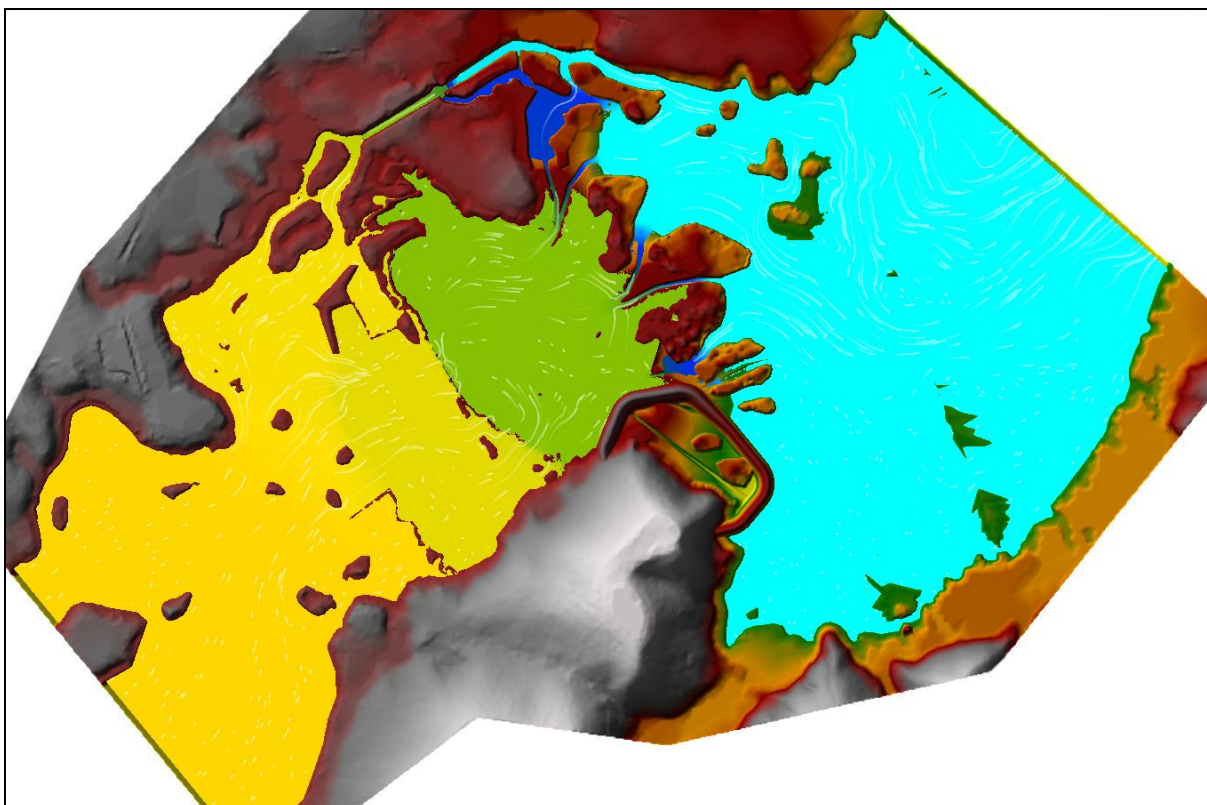


Figura 49 – Simulação I – Desvio do rio –  $Q_{95\%}$  (127,8 m<sup>3</sup>/s) - Maré baixa

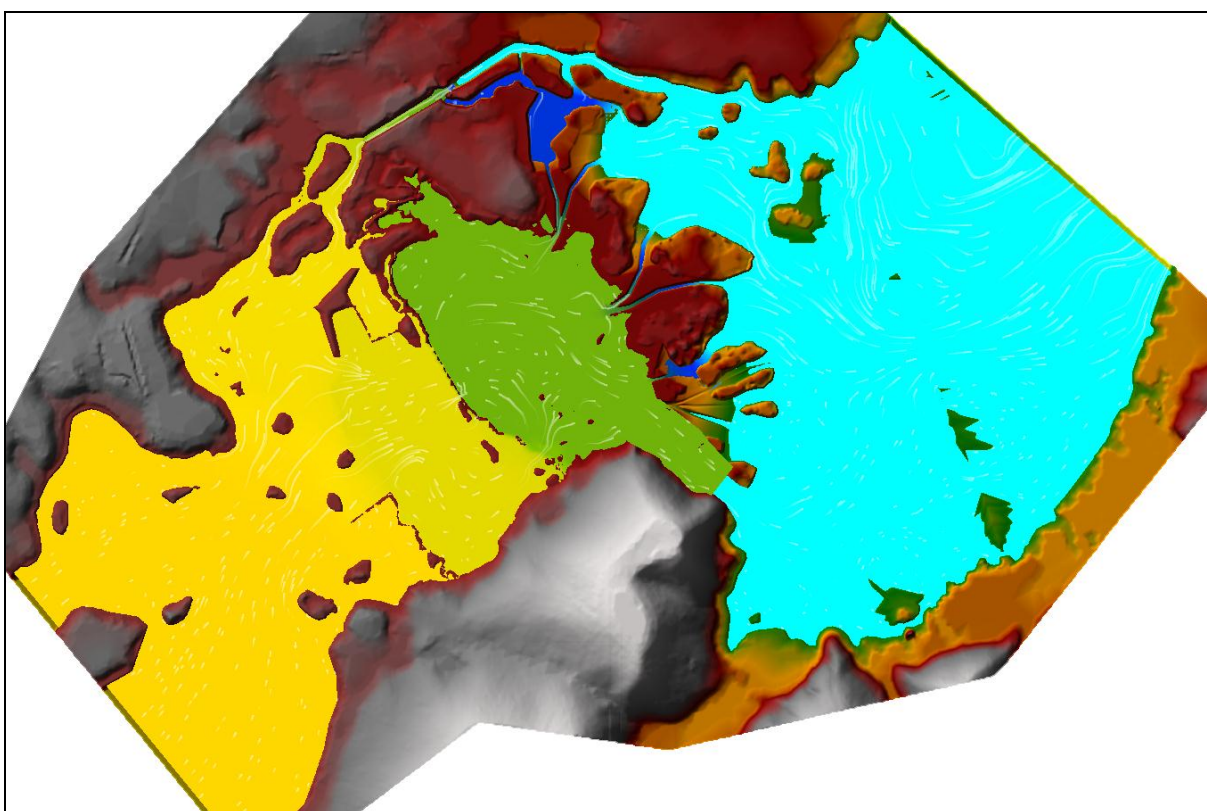


Figura 50 – Simulação I – Operação –  $Q_{95\%}$  (127,8 m<sup>3</sup>/s)- Maré baixa

### 7.3.2 Simulação II

A simulação II consiste em uma vazão afluyente igual à vazão com 95% de permanência (127,8 m<sup>3</sup>/s) e condição de contorno igual à maré alta.

Da mesma maneira do que na simulação I, observa-se que nas fases de desvio do rio e operação o escoamento é bloqueado na parte direita da corredeira Salto Cafesoca, sendo deslocado para o centro do rio e margem esquerda, resultando num pequeno aumento de nível a montante da corredeira (76 cm entre o desvio do rio e a condição natural, 44 cm entre a fase operação e a condição natural).

Para vazões até a  $Q_{95\%}$  não está previsto o funcionamento da PCH Salto Cafesoca.

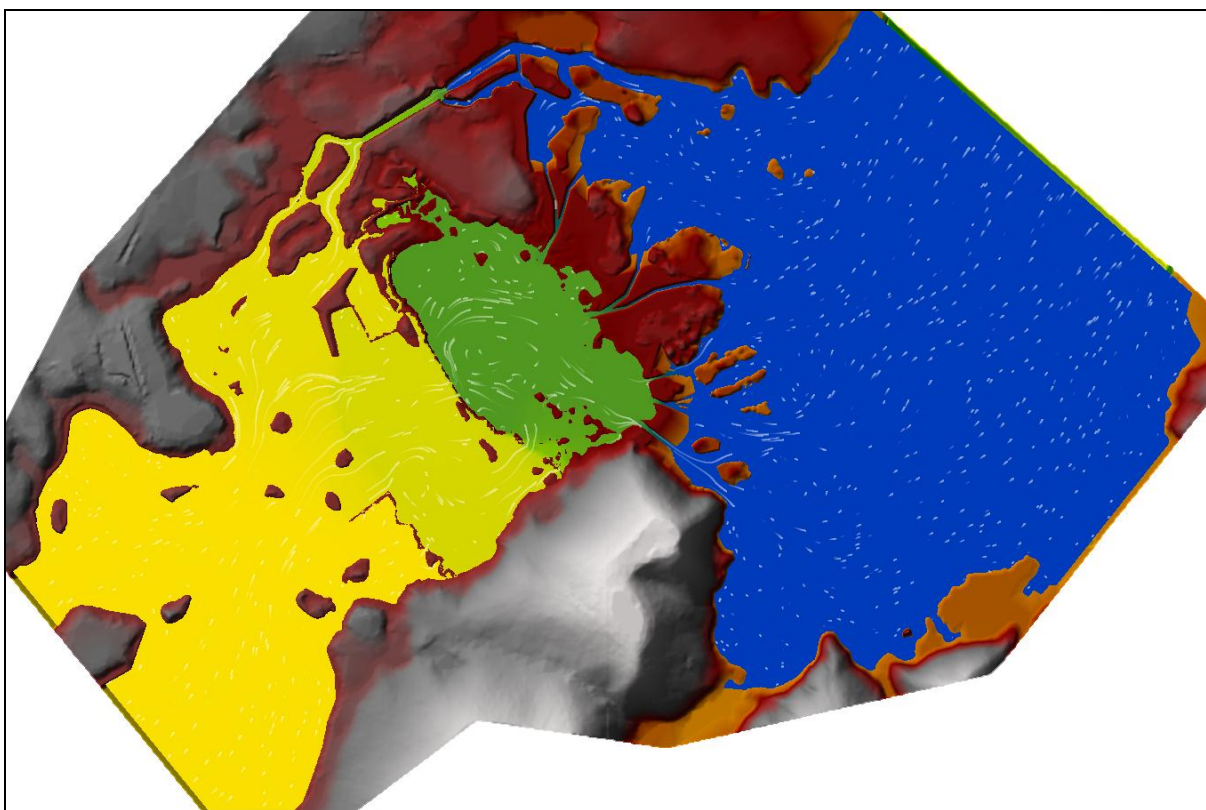


Figura 51 – Simulação II – Condição natural –  $Q_{95\%}$  (127,8 m<sup>3</sup>/s) - Maré alta



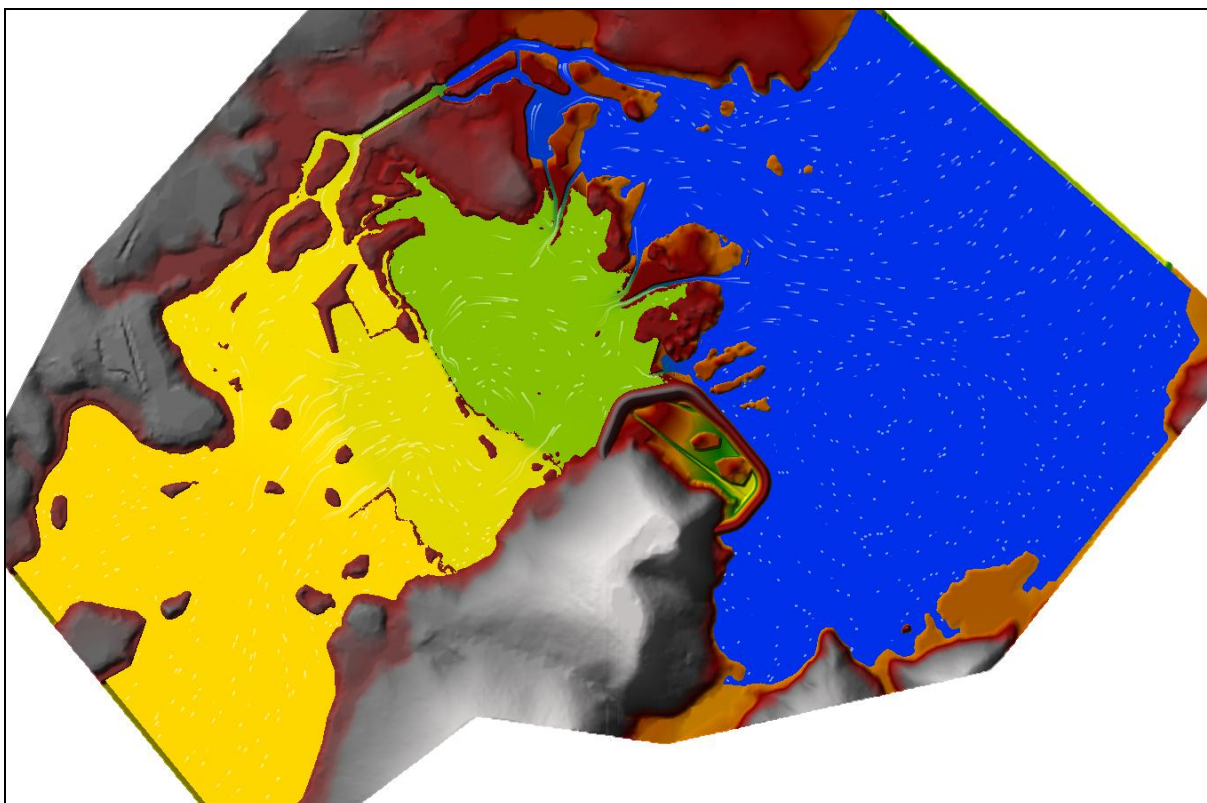


Figura 52 – Simulação II – Desvio do rio –  $Q_{95\%}$  (127,8 m<sup>3</sup>/s) - Maré alta

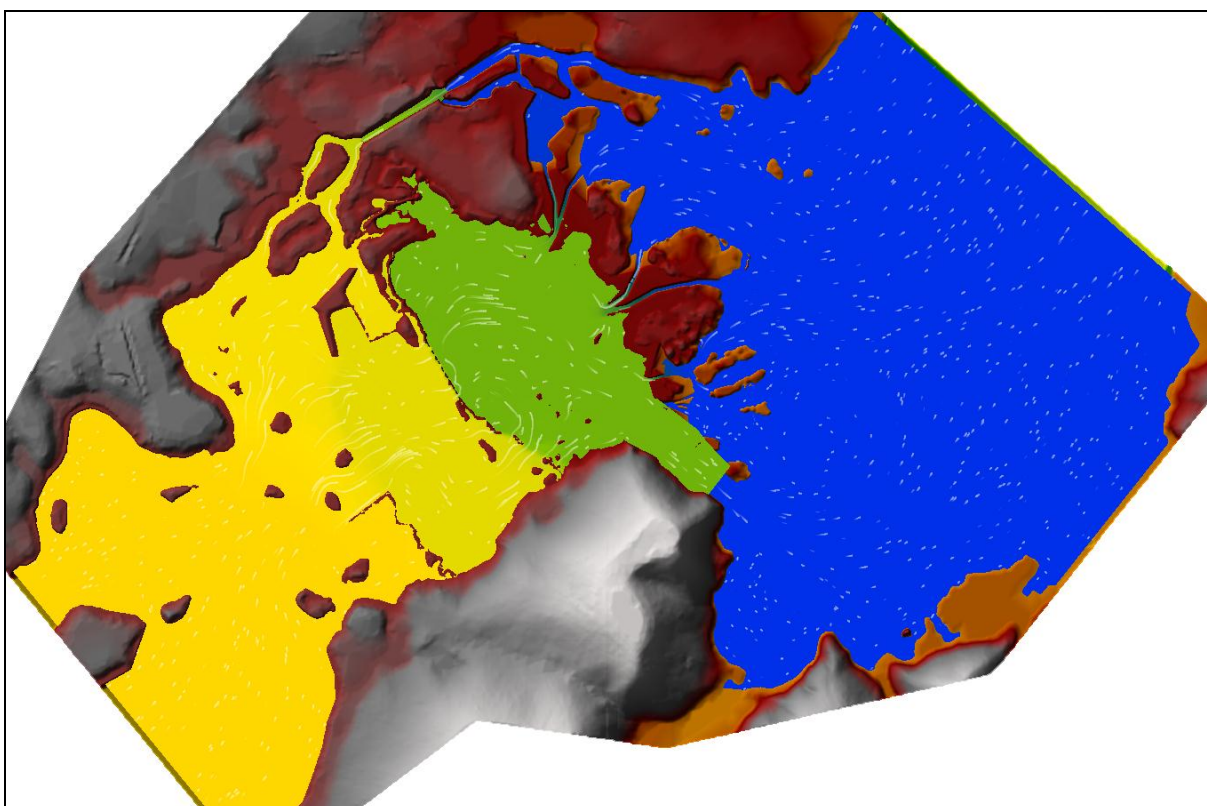


Figura 53 – Simulação II – Operação –  $Q_{95\%}$  (127,8 m<sup>3</sup>/s) - Maré alta



### 7.3.3 Simulação III

A simulação III consiste em uma vazão afluyente igual à média de longo termo ( $836,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e condição de contorno igual à maré baixa.

Observa-se que na fase de desvio do rio o escoamento é bloqueado na parte direita da corredeira Salto Cafesoca, sendo deslocado para o centro do rio e margem esquerda, resultando num pequeno aumento de nível a montante da corredeira (45 cm entre o desvio do rio e a condição natural).

Já na fase de operação, a implantação da PCH Cafesoca não apresenta alterações perceptíveis no escoamento do rio Oiapoque, pois a casa de força permite a passagem do escoamento de maneira semelhante à condição natural.

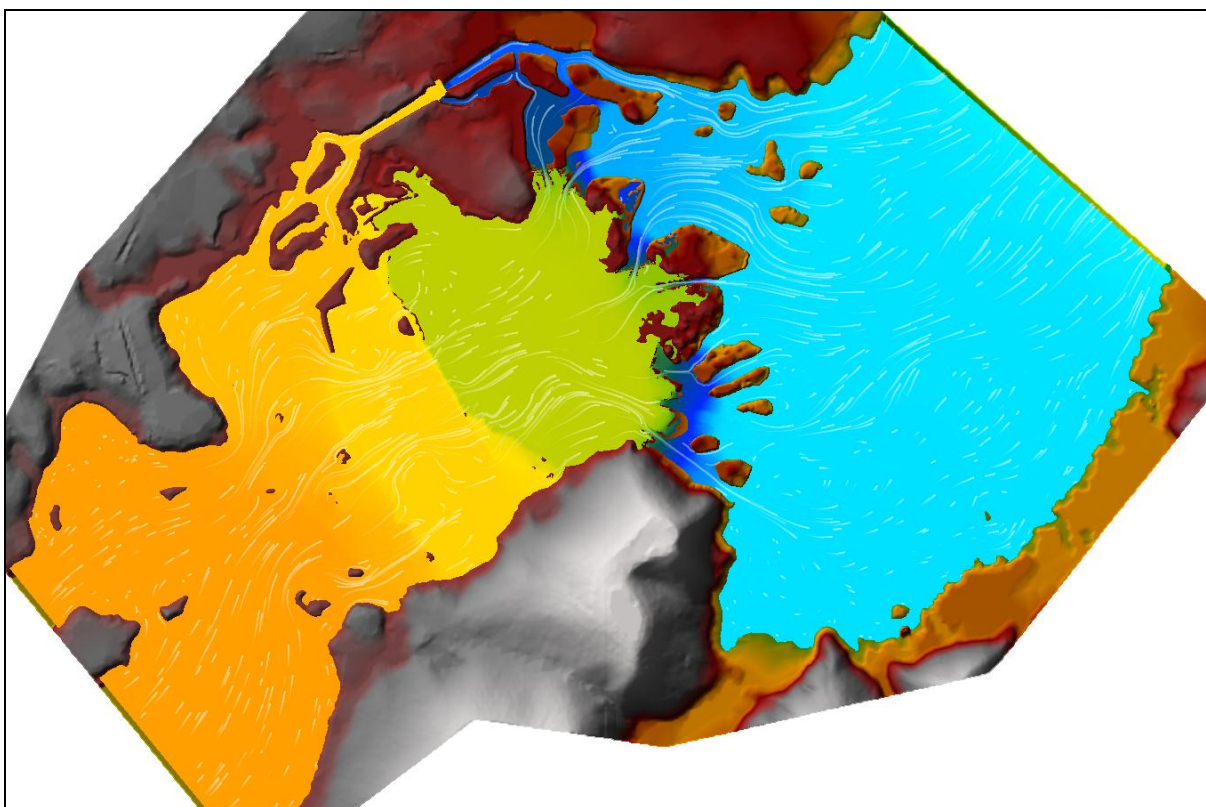


Figura 54 – Simulação III – Condição natural –  $Q_{mit}$  ( $836,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) - Maré baixa

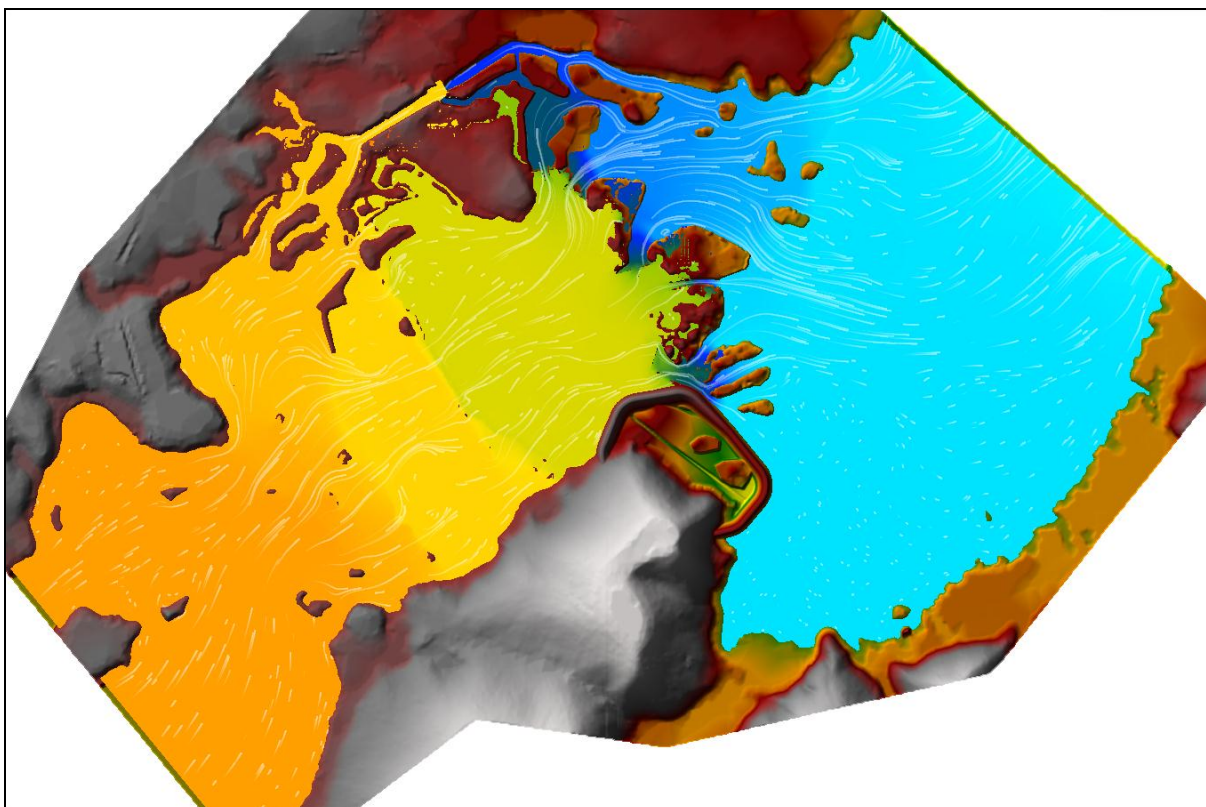


Figura 55 – Simulação III – Desvio do rio –  $Q_{mit}$  (836,6 m<sup>3</sup>/s) - Maré baixa

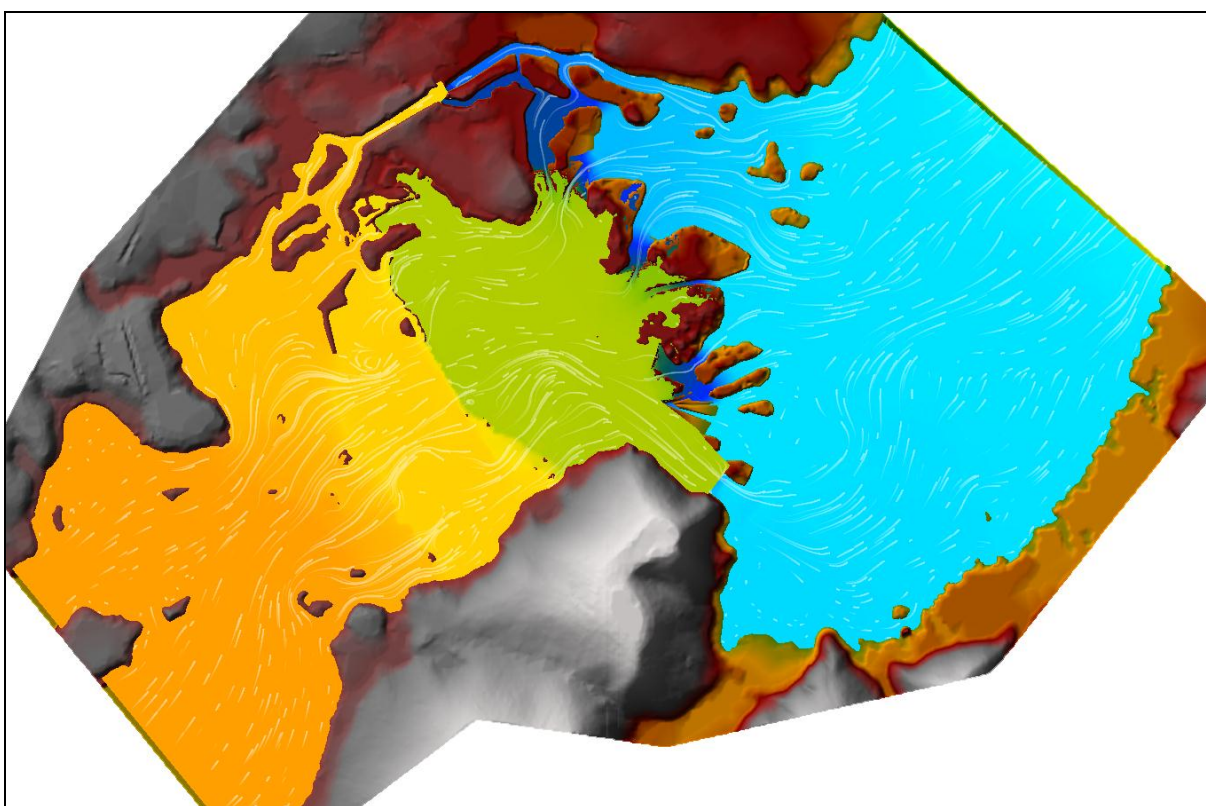


Figura 56 – Simulação III – Operação –  $Q_{mit}$  (836,6 m<sup>3</sup>/s)- Maré baixa



### 7.3.4 Simulação IV

A simulação IV consiste em uma vazão afluyente igual à média de longo termo ( $836,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e condição de contorno igual à maré alta.

Semelhante à simulação III, observa-se que na fase de desvio do rio o escoamento é bloqueado na parte direita da corredeira Salto Cafesoca, sendo deslocado para o centro do rio e margem esquerda, resultando num pequeno aumento de nível a montante da corredeira (45 cm entre o desvio do rio e a condição natural).

Já na fase de operação, a implantação da PCH Cafesoca não apresenta alterações perceptíveis no escoamento do rio Oiapoque, pois a casa de força permite a passagem do escoamento de maneira semelhante à condição natural.

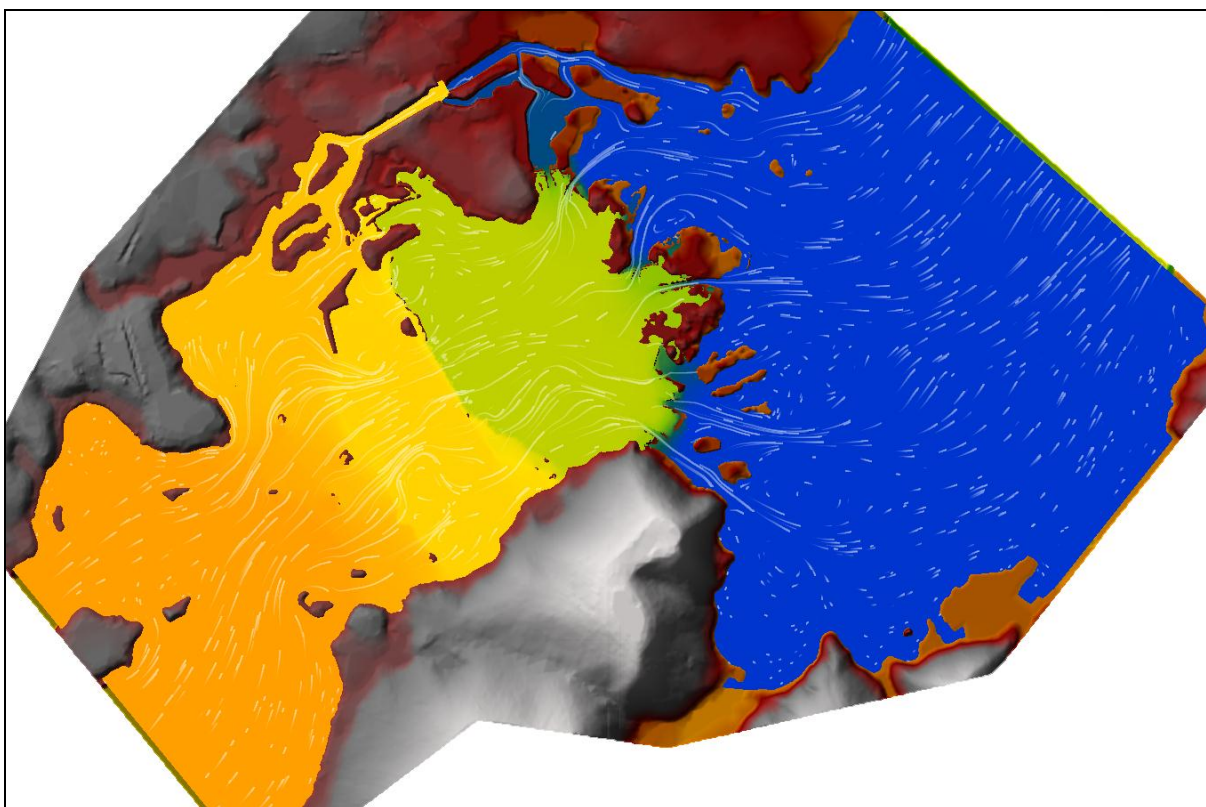


Figura 57 – Simulação IV – Condição natural –  $Q_{mit}$  ( $836,6 \text{ m}^3/\text{s}$ )- Maré alta

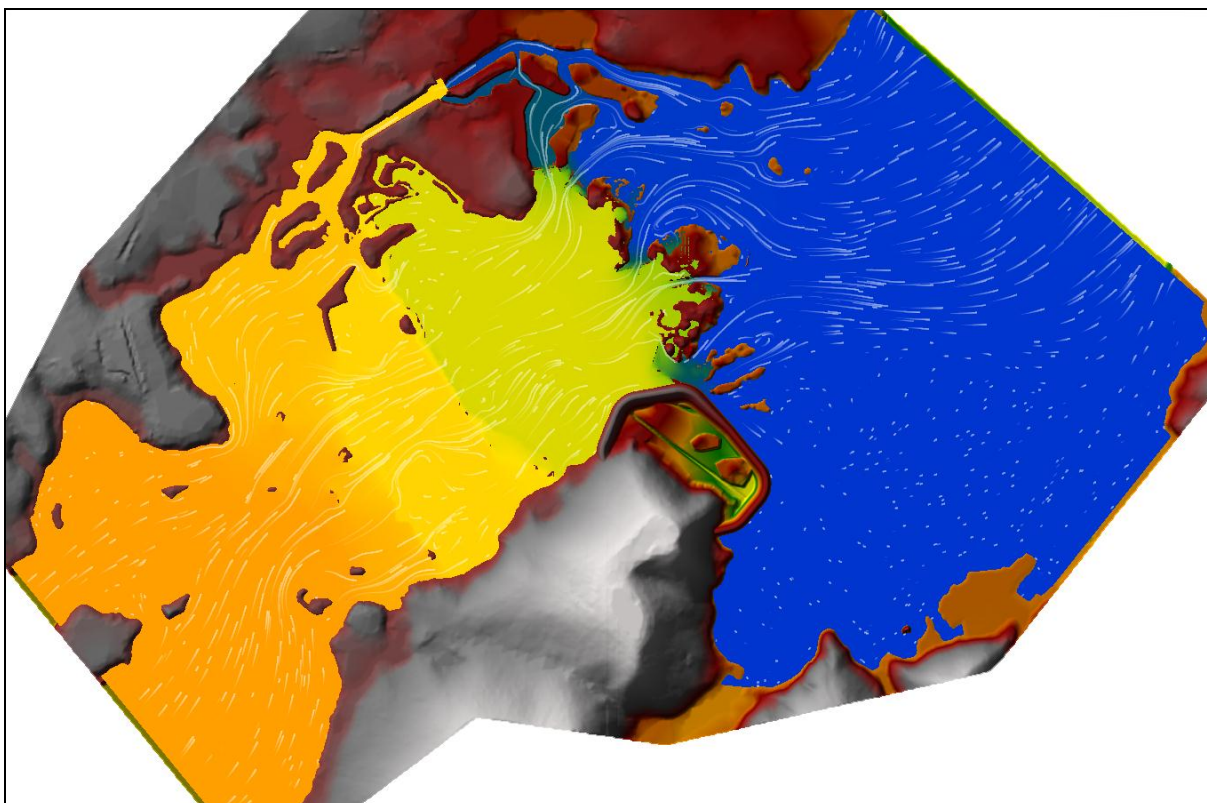


Figura 58 – Simulação IV – Desvio do rio –  $Q_{mlt}$  (836,6 m<sup>3</sup>/s)- Maré alta

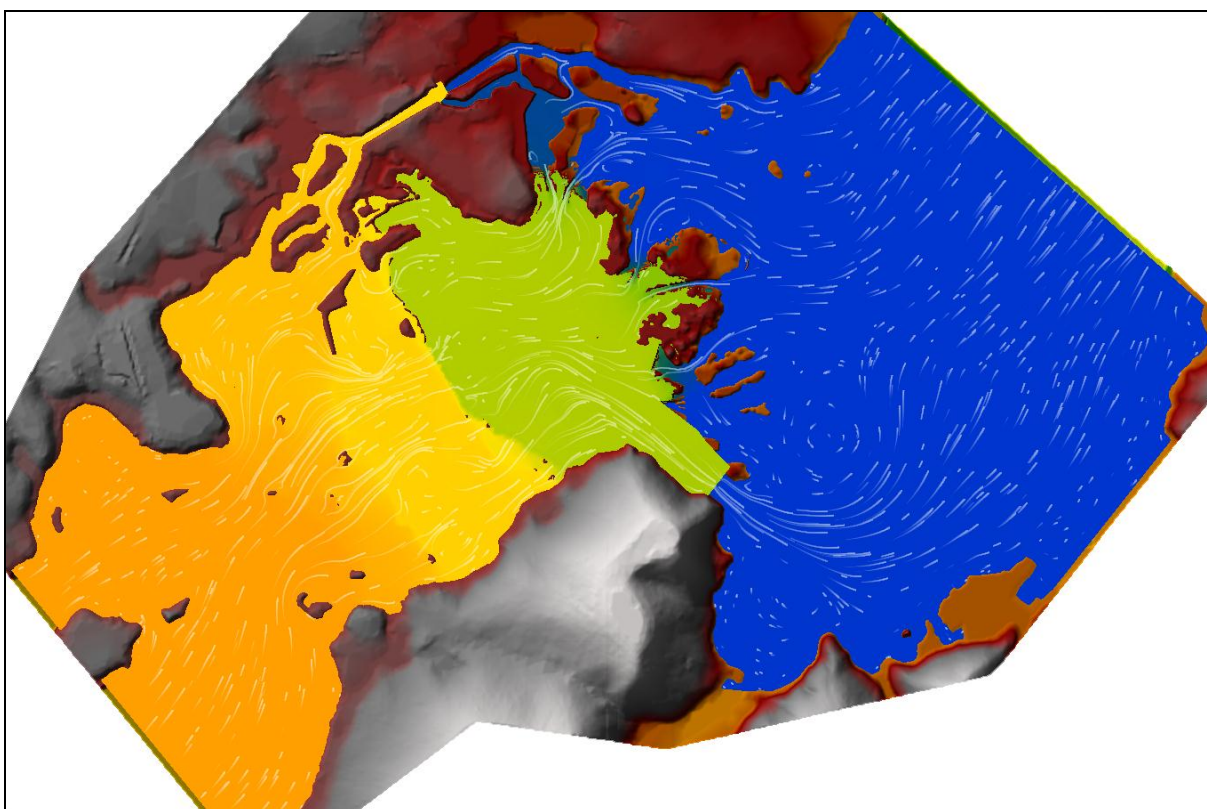


Figura 59 – Simulação IV – Operação –  $Q_{mlt}$  (836,6 m<sup>3</sup>/s) - Maré alta



### 7.3.5 Simulação V

A simulação V consiste em uma vazão afluyente com dez anos de recorrência ( $3.983,4 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e condição de contorno igual à maré média.

Observa-se que na fase de desvio do rio o escoamento é bloqueado na parte direita da corredeira Salto Cafesoca, sendo deslocado para o centro do rio e margem esquerda, resultando num pequeno aumento de nível a montante da corredeira (74 cm entre o desvio do rio e a condição natural).

Já na fase de operação, a implantação da PCH Cafesoca não causa nenhuma alteração perceptível no escoamento geral do rio Oiapoque.

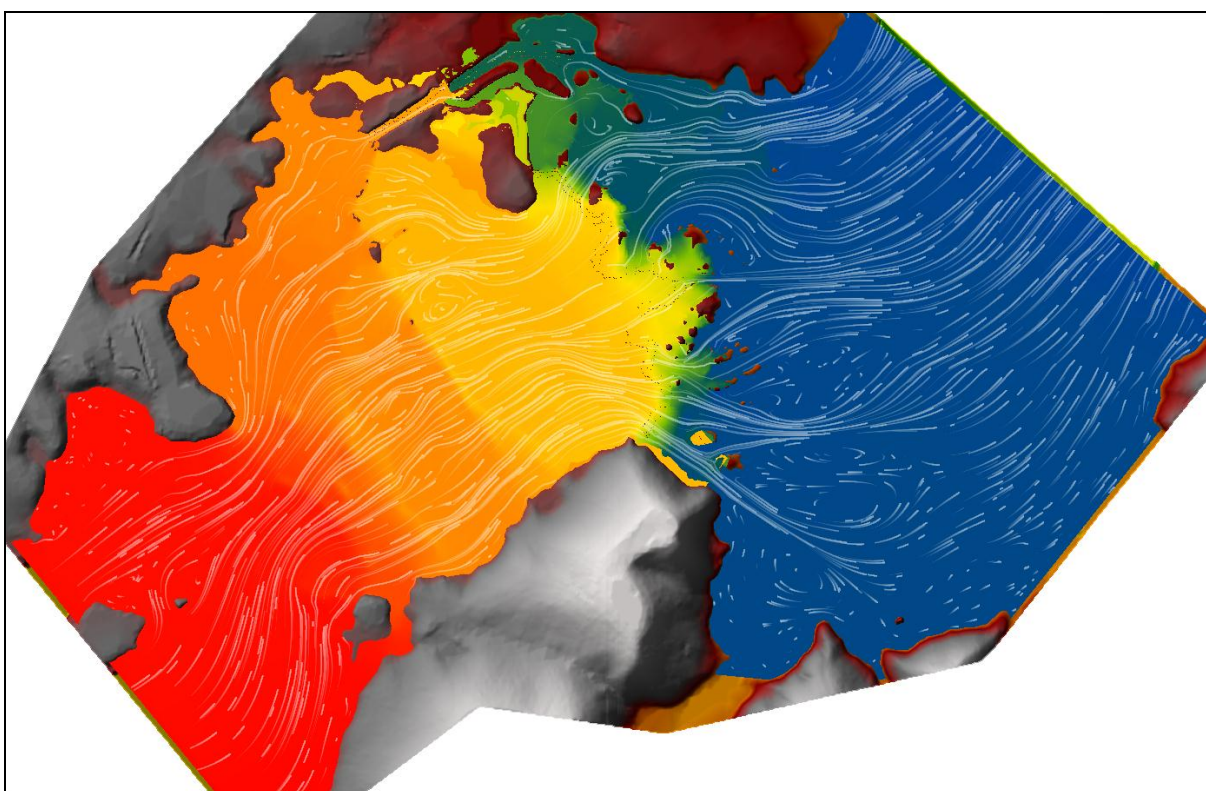


Figura 60 – Simulação V – Condição natural – TR 10 anos ( $3.983,4 \text{ m}^3/\text{s}$ ) - Maré média

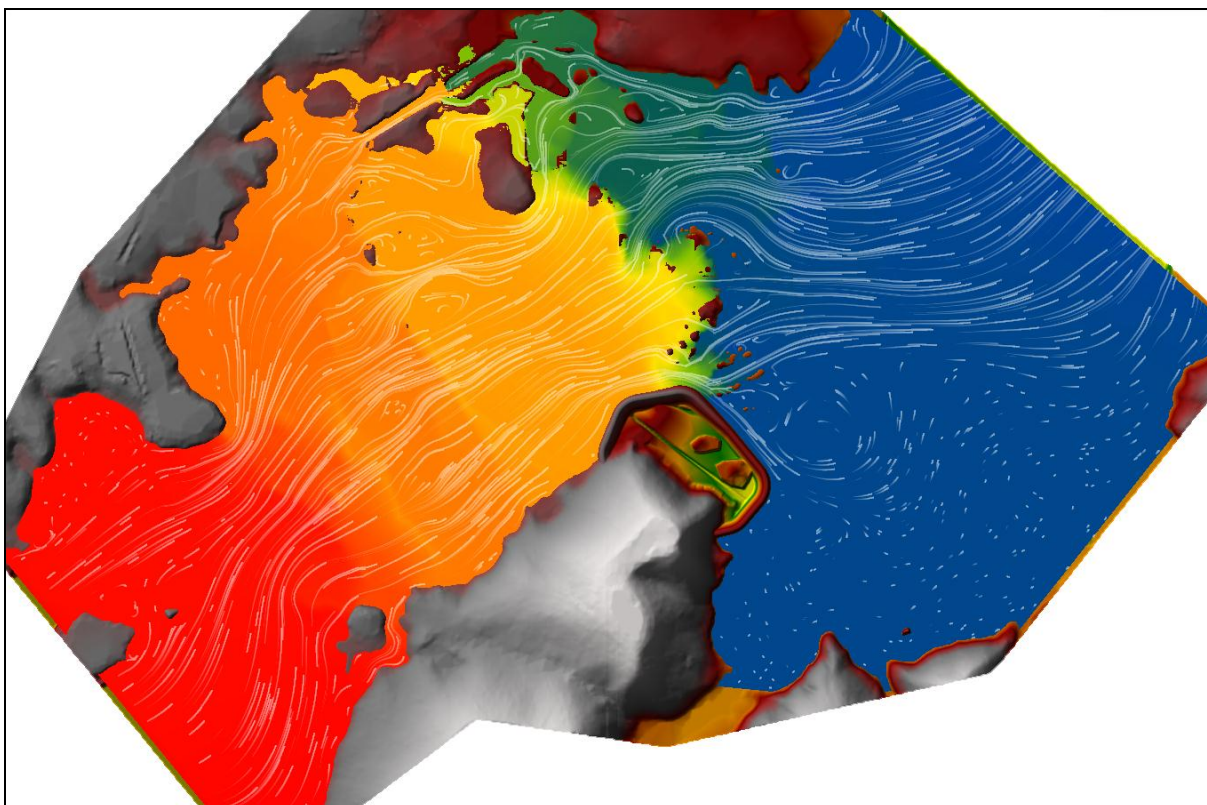


Figura 61 – Simulação V – Desvio do rio – TR 10 anos (3.983,4 m<sup>3</sup>/s) - Maré média

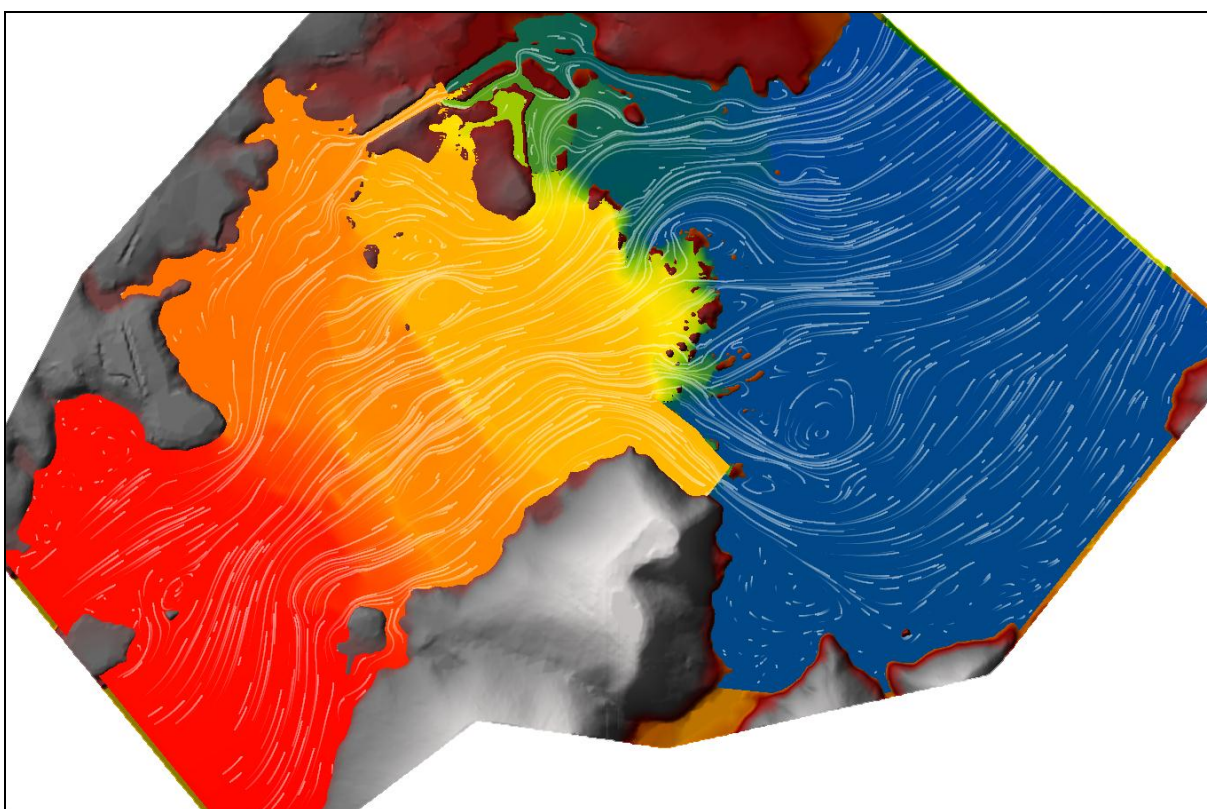


Figura 62 – Simulação V – Operação – TR 10 anos (3.983,4 m<sup>3</sup>/s) - Maré média



### 7.3.6 Maré

Conforme ilustram as figuras a seguir, a maré não exerce influência a montante da corredeira Salto Cafesoca. Os perfis do rio Oiapoque apresentados a seguir para caracterizar as simulações seguem o alinhamento do eixo em vermelho apresentado na figura abaixo.

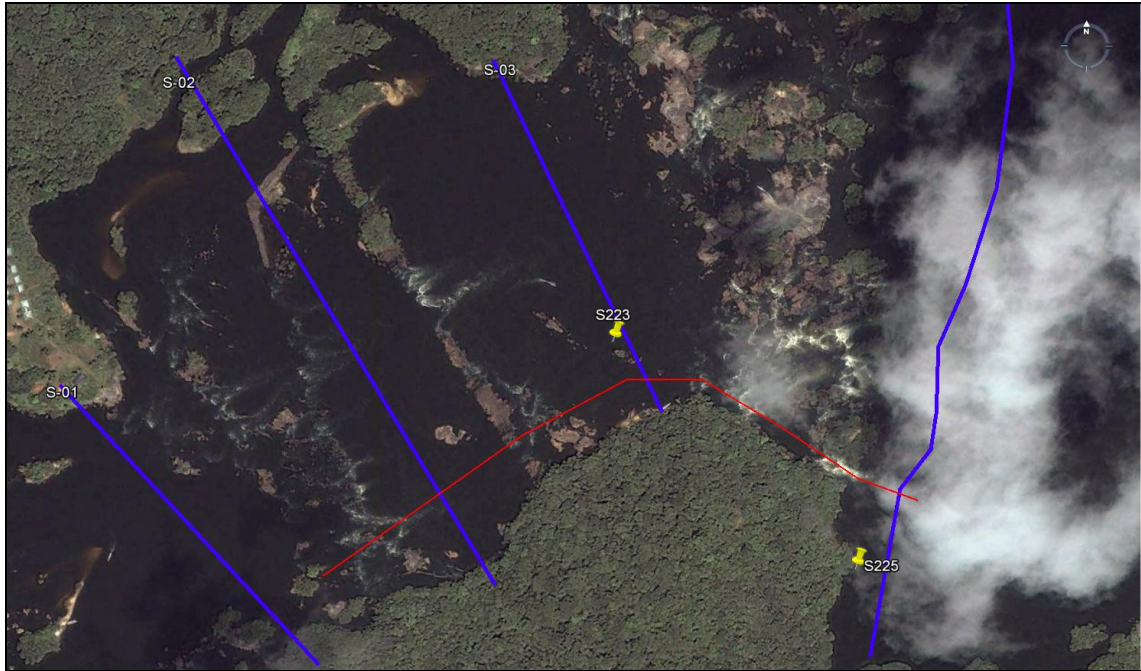


Figura 63 – Eixo (linha vermelha)

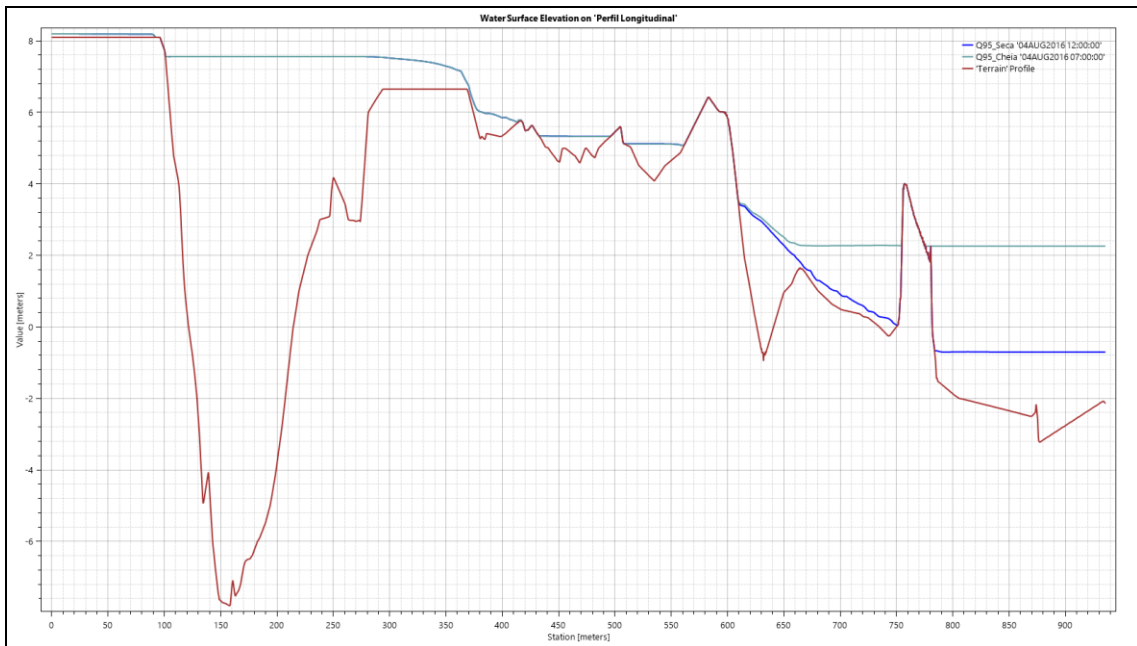


Figura 64 – Perfil do rio Oiapoque – Variação da maré para a  $Q_{95\%}$  (127,8 m<sup>3</sup>/s)

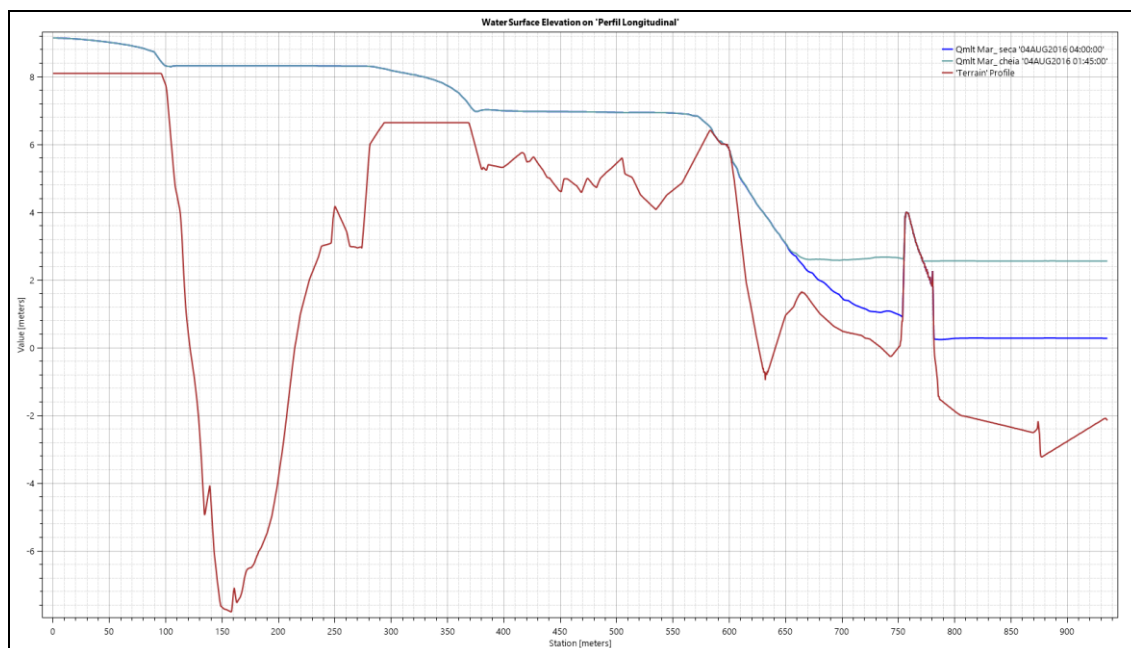


Figura 65 – Perfil do rio Oiapoque – Variação da maré para a  $Q_{mlt}$  (836,6 m<sup>3</sup>/s)

### 7.3.7 Resumo dos Níveis de Água

O quadro a seguir apresenta os níveis de água calculados a montante das corredeiras Salto Cafesoca e Salto Galibi.

As simulações entre diferentes alturas de maré resultam no mesmo nível de água a montante das corredeiras.

Quadro 59 – Resumo dos níveis de água

Simulação	Vazão Afluente (m <sup>3</sup> /s)		NA Corredeira Salto Cafesoca (m)			NA Corredeira Salto Galibi (m)		
			Natural	Desvio do Rio	Operação	Natural	Desvio do Rio	Operação
I / II	Q95%	127,8	5,33	6,09	5,77	7,56	7,57	7,58
III / IV	$Q_{mlt}$	836,6	6,98	7,43	6,77	8,33	8,27	8,37
V	TR 10 anos	3.983,4	8,82	9,56	8,98	10,01	10,23	10,05



## 8 DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS

### 8.1 Arranjo Geral do Projeto

A PCH Cafesoca está localizada nos municípios de Oiapoque e Clevelândia do Norte, no estado de Amapá, no rio Oiapoque. Aproveita um desnível de 4,77 m brutos no local entre o barramento e a casa de força.

O empreendimento é composto de casa de força e tomada d'água acopladas, espigão de concreto para captação da vazão de adução dentro do limite territorial brasileiro e estrutura auxiliar para transposição de nível de pequenas embarcações.

A linha de interligação da usina ao Sistema Elétrico das cidades de Oiapoque e Clevelândia do Norte será feita por meio de Linha de Transmissão em 34,5 kV da subestação da PCH a ser implantada, com extensão aproximada de 8,0 km circuito simples.

### 8.2 Desvio do Rio

O desvio do será realizado em duas fases:

1ª Fase (TR=10 anos seco,  $Q=1.825,90 \text{ m}^3/\text{s}$ ):

- ✓ Construção do cordão da ensecadeira até as elevações 9,45 m a montante e 4,47 m a jusante.
- ✓ Esgotamento do recinto;
- ✓ Tratamento da fundação;
- ✓ Escavação em solo e rocha do canal de adução, canal de fuga e início da escavação da casa de força;
- ✓ Início das concretagens.

2ª Fase (TR=10 anos anual,  $Q=3.983,37 \text{ m}^3/\text{s}$ ):

- ✓ Alçamento do cordão da ensecadeira até as elevações 10,70 m a montante e 5,41 m a jusante;
- ✓ Construção do espigão de concreto na elevação 8,75 m;
- ✓ Continuação da concretagem das estruturas;
- ✓ Montagem dos Equipamentos Eletromecânicos;
- ✓ Abertura das ensecadeiras.

### 8.3 Espigão de Concreto

O espigão deverá ser executado em concreto-massa galgável com taludes de montante de 1H:8V e 1H:4V de jusante, com coroamento na El. 8,75 m. Esse espigão realiza a função de captação de aproximadamente 30% da vazão do rio Oiapoque para proporcionar a PCH Cafesoca uma potência instalada de 7,5 MW e está totalmente construído dentro do limite territorial brasileiro conforme pode ser visto no arranjo geral.

Deste modo a PCH Cafesoca não possui reservatório, nem barramento e nem prejudica o funcionamento da CGH Salto Maripá de propriedade da Guiana Francesa e localizada na margem esquerda.

### 8.4 Barragem e Vertedouro

A PCH Cafesoca não possui barragem e nem vertedouro, haja vista que não barra o rio Oiapoque.

### 8.5 Circuito hidráulico de geração

O circuito hidráulico de geração compõe-se de canal de adução, tomada d'água, casa de força e canal de fuga, todos na margem direita do rio Oiapoque. O sistema foi dimensionado para a vazão de projeto de 227,69 m<sup>3</sup>/s, sendo 75,90 m<sup>3</sup>/s em cada unidade geradora.

#### 8.5.1 Canal de adução

O canal de adução apresenta-se na margem direita do reservatório, com aproximadamente 210,0 m de comprimento. Com 50,00 m de largura média incluindo a estrutura para transposição de embarcações e escavação na El. -2,00 m, diminuindo para a El. -5,20 m na entrada da tomada d'água. Na entrada do canal deverá ser prevista uma soleira na elevação para controle dos sedimentos do reservatório, a ser confirmada após a complementação dos estudos sedimentológicos na etapa de projeto executivo.

#### 8.5.2 Tomada d'água

A tomada d'água, localizada imediatamente a jusante do canal de adução é uma estrutura de gravidade aliviada cujo coroamento se apresenta na El. 12,75 m e a fundação na El. -6,70 m.

A sua estrutura é de concreto armado com 19,45 m de altura da crista até sua fundação, 30,85 m de largura e 21,50 m de comprimento junto ao canal de adução.

Esta estrutura destina-se a permitir a entrada de água destinada à geração de energia elétrica. Na entrada, existem 3 (três) aberturas com 3 (três) grades e, imediatamente a jusante, 3 (três) comportas ensecadeiras e 3 (três) comportas vagão de emergência.

A comporta vagão terá como função dar condições de fechamento/esgotamento do circuito hidráulico de geração para eventual inspeção/manutenção. A soleira da comporta foi estabelecida na El. -5,20 m. Foi prevista uma comporta com dimensões livres de 7,50 m de largura por 7,10 m de altura, resultando em velocidade máxima do escoamento de 1,42 m/s.

### 8.5.3 Casa de Força e Canal de Fuga

A casa de força com potência instalada de 7,50 MW, do tipo abrigada foi projetada com 3 (três) máquinas do tipo OPEN PIT, NA Médio Normal de montante na El. 6,87 m e NA Máximo Normal de jusante na El. 2,10 m. A casa de força tem um comprimento total de 25,70 m e largura de 30,85 m.

#### 8.5.3.1 Sistema construtivo

Construída em bloco único, a estrutura principal da CF/TA abaixo da elevação 12,75 m apresenta largura (na direção do fluxo) de 47,20 m, comprimento (transversal ao fluxo) de 30,85 m, e altura de aproximadamente 21,00 m. Toda a estrutura da casa de força deverá ser executada em concreto armado até a elevação 7,93 m. A partir desta elevação a estrutura poderá ser composta por pilares metálicos, e vigas tipo treliça metálica ou por estrutura de concreto.

As telhas da cobertura serão em telhas metálicas tipo sanduíche composta por telhas com espessuras mínimas de 0,5 e 0,65 mm. Espera-se que desta forma será possível minimizar os efeitos a excessiva radiação para o interior da casa de força.

#### 8.5.3.2 Canal de fuga

O canal de fuga escavado em rocha tem comprimento de 20,00 m e largura média de 35,00 m. A cota do fundo do canal de fuga, no trecho inicial, é na El. -5,20 m, após trecho reto. O canal de fuga estará sujeito a influência da maré de amplitude máxima de 3,5 m duas vezes por dia.

### 8.5.4 Área de Segurança

Será utilizado um critério de distância 100 m a jusante das estruturas e 50 m a montante das estruturas (ver desenho), englobando todas as estruturas da Usina e Acesso Interno. Serão também utilizadas na frente do canal de adução e no canal de fuga, boias de sinalização de modo a evitar a navegação no local.

## **9 PLANEJAMENTO CONSTRUTIVO**

### **9.1 Implantação do canteiro de obras e acessos de serviço**

O prazo total de construção do empreendimento se dará com 22 meses, o início efetivo das obras foi considerado como mês 1, e corresponde à emissão da ordem de serviço e início da mobilização do empreiteiro. Em paralelo são iniciadas as atividades de implantação dos acessos de serviço e do canteiro de obras.

Estima-se em 40 dias o período necessário para a mobilização e início do projeto executivo de engenharia, necessários às primeiras atividades de construção, sendo elas o início das escavações naturalmente protegido contra cheias na região do circuito de geração (margem direita).

### **9.2 Obras de desvio**

O desvio do rio será realizado em duas fases, através do lançamento de ensecadeiras que contorna a adução, estruturas de geração e canal de fuga já que o rio não será fechado.

O desvio 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.

### **9.3 Obras no circuito de geração, canal de adução e de fuga**

As obras do circuito de geração são iniciadas ainda no mês 2, com o início das escavações obrigatórias da estrutura da casa de força/tomada de água, canal de adução e de fuga, estendendo-se até o mês 22 com a conclusão do comissionamento da 3ª unidade geradora.

A conclusão das vedações da tomada d'água e do tubo de sucção se darão no mês 14, a concretagem de 2ª estágio destas estruturas se dará no mês 19 e o término da montagem das unidades geradoras no mês 20.

Os testes e comissionamento das unidades geradoras poderão ser iniciados no mês 19 do cronograma, prevendo-se o início de geração comercial das três unidades geradoras nos meses 20, 21 e 22.

## 10 CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO

A tabela abaixo apresenta os marcos principais dos 22 meses de obras:

Tabela 1 - Marcos gerais de Planejamento

<b>Marcos Principais</b>	<b>Prazo</b>
Emissão da Ordem de Serviço para as Obras	Mês 1
Início de Operação das Centrais de Britagem	Mês 3
Início do Desvio do Rio	Mês 3
Término da Vedação da Tomada d'Água e Sucção	Mês 14
Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1	Mês 20
Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2	Mês 21
Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 3	Mês 22

## 11 ORÇAMENTO PADRÃO ELETROBRAS

Orçamento realizado com data base de setembro de 2016.

CONTA	ITEM	UN.	PREÇO UNIT. R\$	QUANT.	CUSTO R\$
<b>.10.</b>	<b>TERRENOS, RELOCAÇÕES E OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS</b>				<b>2.689.500</b>
.10.10	<b>AQUISIÇÃO DE TERRENOS E BENFEITORIAS</b>				525.000
.10.10.11	PROPRIEDADES RURAIS	gl			500.000
.10.10.11.11	Canteiro, Acampamento, Jazidas e Áreas Afins	ha	25.000,00	20,00	500.000
.10.10.12	DESPESAS LEGAIS E DE AQUISIÇÃO	%	5		25.000
.10.11	<b>RELOCAÇÕES</b>				300.000
.10.11.13	OUTROS CUSTOS	gl	300.000	1	300.000
.10.15	<b>OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS</b>				1.620.000
.10.15.44	COMUNICAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL	gl	20.000	1	20.000
.10.15.45	MEIO FÍSICO-BIÓTICO	gl			1.000.000
.10.15.45.45	Conservação da Flora	gl	200.000	1	200.000
.10.15.45.46	Conservação da Fauna	gl	200.000	1	200.000
.10.15.45.47	Qualidade da Água	gl	200.000	1	200.000
.10.15.45.48	Recuperação de Áreas Degradadas	gl	400.000	1	400.000
.10.15.46	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO-CULTURAL	gl			300.000
.10.15.46.51	Salvamento do Patrimônio Cultural	gl	100.000	1	100.000
.10.15.46.52	Apoio aos Municípios	gl	200.000	1	200.000
.10.15.47	LICENCIAMENTO E GESTÃO INSTITUCIONAL	gl			300.000
.10.15.47.53	Licenciamento	gl	150.000	1	150.000
.10.15.47.55	Gestão Institucional	gl	150.000	1	150.000
	Subtotal da conta .10				2.445.000
.10.27	<b>EVENTUAIS DA CONTA .10</b>	%		10	244.500
<b>.11.</b>	<b>ESTRUTURAS E OUTRAS BENFEITORIAS</b>				<b>17.858.975</b>
.11.12	<b>BENFEITORIAS NA ÁREA DA USINA</b>	gl	200.000,00	1	200.000
.11.13	<b>CASA DE FORÇA</b>				15.435.432
.11.13.00.12	Escavação	gl			208.110
.11.13.00.12.10	Comum	m <sup>3</sup>	12,00	0	0
.11.13.00.12.11	Em Rocha a céu aberto	m <sup>3</sup>	42,00	4.955	208.110
.11.13.00.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl			195.600
.11.13.00.13.14	Concreto de Regularização				195.600
.11.13.00.13.14.10	Cimento	t	700,00	108	75.600
.11.13.00.13.14.11	Concreto sem cimento	m <sup>3</sup>	200,00	600	120.000
.11.13.00.14	Concreto massa (Murro Aterro CF)	m <sup>3</sup>			111.456
.11.13.00.14.13	Cimento	t	700,00	41	28.896
.11.13.00.14.14	Concreto sem cimento	m <sup>3</sup>	400,00	206	82.560
.11.13.00.14	Concreto	m <sup>3</sup>	1.554,00		14.120.266
.11.13.00.14.13	Cimento	t	700,00	2.908	2.035.354
.11.13.00.14.14	Concreto sem cimento	m <sup>3</sup>	650,00	9.086	5.906.160
.11.13.00.14.15	Armadura	t	8.500,00	727	6.178.752
.11.13.00.15	Instalações e acabamentos	gl	800.000,00	1	800.000
.11.14	<b>VILA DOS OPERADORES</b>	gl	600.000,00	1	600.000

CONTA	ITEM	UN.	PREÇO UNIT. R\$	QUANT.	CUSTO R\$
	Subtotal da conta .11				16.235.432
.11.27	<b>EVENTUAIS DA CONTA .11</b>	%		10	1.623.543
				9.086	
<b>.12.</b>	<b>BARRAGENS E ADUTORAS</b>				<b>16.013.947</b>
.12.16	<b>DESVIO DO RIO</b>				<b>4.814.250</b>
.12.16.22	ENSECADEIRAS	gl			4.814.250
.12.16.22.18	Ensecadeira Solo	m <sup>3</sup>	18,00	10.709	192.762
.12.16.22.19	Ensecadeira Transição	m <sup>3</sup>	50,00	5.026	251.300
.12.16.22.20	Ensecadeiras Enrocamento	m <sup>3</sup>	10,00	58.238	582.380
.12.16.22.21	Remoção de ensecadeiras	m <sup>3</sup>	20,00	59.178	1.183.568
.12.16.22.22	Esgotamento e outros custos	%	10,00	2.210.010	221.001
.12.16.22.23	Empréstimo solo	m <sup>3</sup>	12,00	11.244	134.933
.12.16.22.24	Empréstimo pedreira	m <sup>3</sup>	42,00	53.531	2.248.305
.12.17	<b>ESPIGÃO E DIQUES</b>				<b>4.601.880</b>
.12.17.26	ESPIGÃO DE CONCRETO	gl			4.601.880
.12.17.26.14	Concreto Massa	m <sup>3</sup>			4.601.880
.12.17.26.14.13	Cimento	t	700,00	1.704	1.193.080
.12.17.26.14.14	Concreto sem cimento	m <sup>3</sup>	400,00	8.522	3.408.800
.12.17.26.14.15	Armadura	t	8.500,00	0	0
.12.19	<b>TOMADA D'ÁGUA E ADUTORAS</b>				<b>5.579.663</b>
.12.19.30	TOMADA D'ÁGUA	gl			5.031.479
.12.19.30.12	Escavação	m <sup>3</sup>			182.364
.12.19.30.12.10	Comum	m <sup>3</sup>	12,00	0	0
.12.19.30.12.11	Em rocha a céu aberto	m <sup>3</sup>	42,00	4.342	182.364
.12.19.30.23	Equipamento de Fechamento	gl			4.849.115
.12.19.30.23.16	Comportas Ensecadeira	un	1,00	691.200	691.200
.12.19.30.23.17	Comportas Vagão	un	3,00	976.250	2.928.750
.12.19.30.23.21	Grades Grossa	gl	3,00	0	0
.12.19.30.23.22	Grades Fina	gl	3,00	210.865	632.596
.12.19.30.23.21	Pórtico com Limpa-grades	gl	1,00	596.570	596.570
.12.19.31	CANAL DE ADUÇÃO	gl			492.660
.12.19.31.12	Escavação	m <sup>3</sup>			428.400
.12.19.31.12.10	Comum	m <sup>3</sup>	12,00	0	0
.12.19.31.12.11	Em rocha a céu aberto	m <sup>3</sup>	42,00	10.200	428.400
.12.19.31.17	Outros custos (Tratamentos)	%	15,00	428.400	64.260
.12.19.33	TÚNEL ADUTOR	gl			0
.12.19.33.12	Escavação	m <sup>3</sup>			0
.12.19.33.12.11	Rocha - Rebaixo Abóboda	m <sup>3</sup>	70,00	0	0
.12.19.33.12.12	Subterrânea em rocha	m <sup>3</sup>	350,00	0	0
.12.19.33.17	Outros custos (Tratamentos)	%	15,00	0	0
.12.19.35	CANAL E / OU TÚNEL DE FUGA	gl			55.524
.12.19.35.12	Escavação	m <sup>3</sup>			55.524
.12.19.35.12.10	Comum	m <sup>3</sup>	12,00	0	0
.12.19.35.12.11	Em rocha a céu aberto	m <sup>3</sup>	42,00	1.322	55.524
	Subtotal obras civis				5.332.428
	Subtotal equipamentos				4.849.115
.12.27.98	EVENTUAIS DA CONTA .12 obras civis	%		10	533.243

CONTA	ITEM	UN.	PREÇO UNIT. R\$	QUANT.	CUSTO R\$
.12.27.99	EVENTUAIS DA CONTA .12 equipamentos	%		10	484.912
<b>.13.</b>	<b>TURBINAS E GERADORES</b>				<b>16.356.595</b>
.13.13.00.23.28	Turbinas com Multiplicador	gl	3,00	3.356.316	10.068.948
.13.13.00.23.20	Talha/Monovia	gl	1,00	146.358	146.358
.13.13.00.23.17	Comporta Ensecadeira Sucção c/ Hidraulica	gl	3,00	391.442	1.174.326
.13.13.00.23.29	Geradores	gl	3,00	1.160.000	3.480.000
	Subtotal da conta .13				14.869.632
.13.27	EVENTUAIS DA CONTA .13	%		10	1.486.963
<b>.14.</b>	<b>EQUIPAMENTO ELÉTRICO ACESSÓRIO</b>				<b>4.474.456</b>
.14.00.23.30	Equipamento Elétrico Acessório (18% Conta 13)	%	18,00	16.356.595	2.944.187
.14.00.23.32	Conexão ao SIN	gl			1.123.500
.14.00.23.32.1	Subestação e Bay 23,1 kV (13% Conta 13)	gl	1,00	350.000	3.500
.14.00.23.32.2	Linha de Transmissão 23,1 kV	km	140.000,00	8	1.120.000
	Subtotal da conta .14				4.067.687
.14.27	EVENTUAIS DA CONTA .14	%		10	406.769
<b>.15.</b>	<b>DIVERSOS EQUIPAMENTOS DA USINA</b>				<b>1.462.335</b>
.15.13.00.23.20	Ponte rolante (10% Geradores)	%	10,00	3.480.000	348.000
.15.00.00.23.31	Equipamentos diversos (Sistemas Mecânicos Auxiliares) (6% Conta 13)	%	6,00	16.356.595	981.396
	Subtotal da conta .15				1.329.396
.15.27	EVENTUAIS DA CONTA .15	%		10	132.940
<b>.16.</b>	<b>ESTRADAS DE RODAGEM, DE FERRO E PONTES</b>				<b>4.120.241</b>
.16.00.14	ESTRADAS DE RODAGEM	km		5,80	2.115.241
.16.00.14.12.11	Escavação comum	m³	12,00	46.400	556.800
.16.00.14.12.12	Escavação em rocha a céu aberto	m³	42,00	4.000	168.000
.16.00.14.12.13	Aterro Solo	m³	18,00	16.000	288.000
.16.00.14.12.14	Aterro Enrocamento	m³	16,00	23.200	371.200
.16.00.14.12.15	Jazida Rocha	m³	42,00	17.411	731.241
.16.00.16	PONTILHÕES	m	20.000,00	30	600.000
.16.00.15	MELHORIAS (REVESTIMENTO)	km	90.000,00	4,50	405.000
.16.00.16	MELHORIA PONTE	gl	1.000.000,00	1	1.000.000
	Subtotal da conta .16				6.235.482
.16.27	<b>EVENTUAIS DA CONTA .16</b>	%			0
CUSTO DIRETO					
Custo direto total equivalente em R\$					62.976.049
Custo direto total equivalente em US\$					23,6%
<b>.17.</b>	<b>CUSTOS INDIRETOS</b>				<b>14.850.000</b>
.17.21	<b>CANTEIRO E ACAMPAMENTO</b>				5.200.000
.17.21.38	CONSTRUÇÕES DO CANTEIRO E ACAMPAMENTO	gl	2.500.000,00	1	2.500.000
.17.21.39	MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO CANTEIRO E ACAMPAMENTO	gl	150.000,00	18	2.700.000
.17.22	<b>ENGENHARIA E ADMINISTRAÇÃO DO PROPRIETÁRIO</b>				8.300.000
.17.22.40	ENGENHARIA	gl			4.300.000

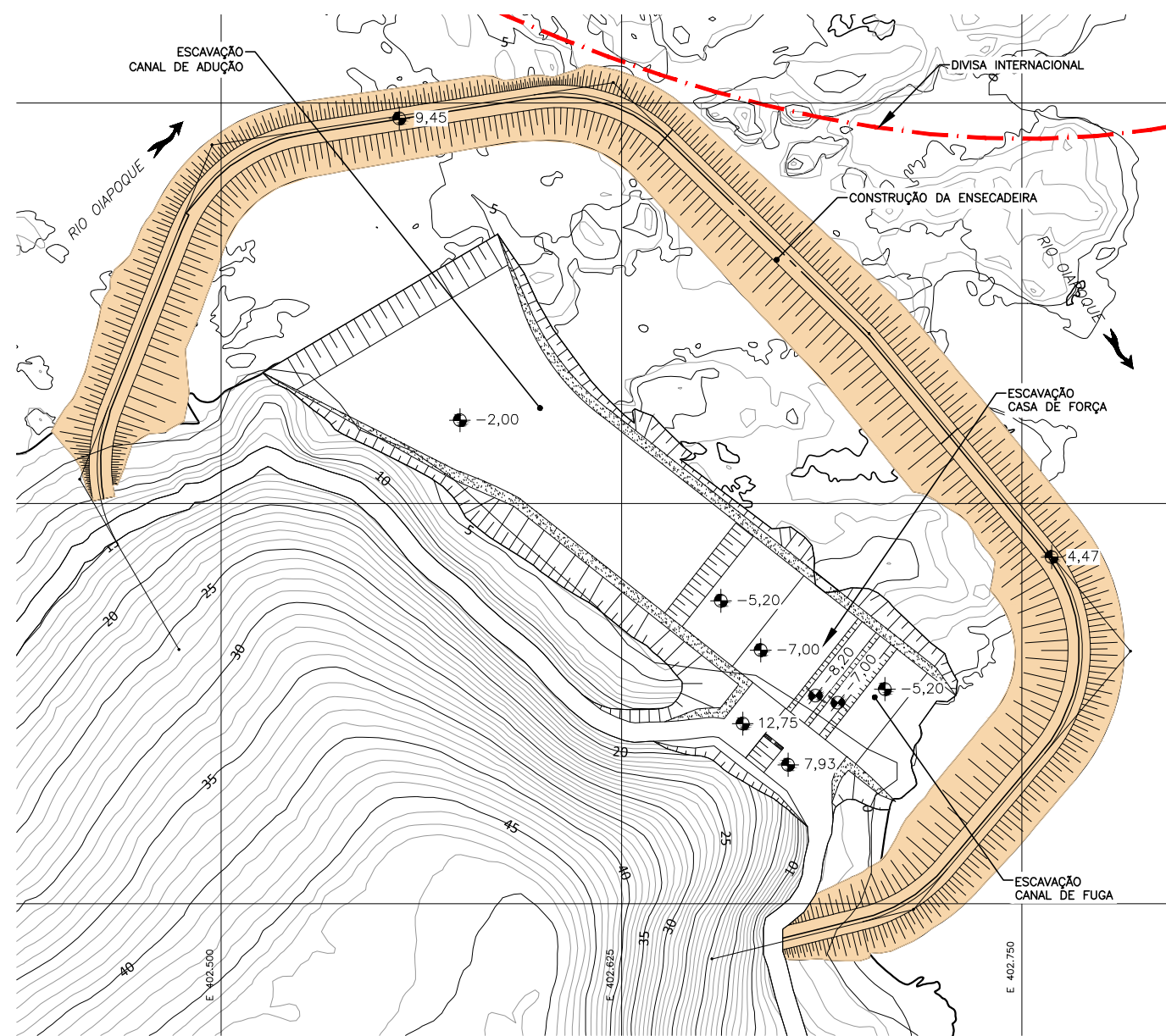


CONTA	ITEM	UN.	PREÇO UNIT. R\$	QUANT.	CUSTO R\$
.17.22.40.36	Engenharia Básica	gl	1.000.000,00	1	1.000.000
.17.22.40.37	Serviços Especiais de Engenharia	gl	3.000.000,00	1	3.000.000
.17.22.40.54	Estudos e Projetos Ambientais	gl	300.000,00	1	300.000
.17.22.41	ADMINISTRAÇÃO DO PROPRIETÁRIO	gl	4.000.000,00	1	4.000.000
	Subtotal da conta .17				13.500.000
.17.27	<b>EVENTUAIS DA CONTA .17</b>	%	10,00	13.500.000	1.350.000
<b>CUSTO TOTAL SEM JUROS</b>					<b>77.826.049</b>
.18.	<b>JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO</b>	%	<b>7,25</b>		<b>5.642.389</b>
.18.23	<b>SOBRE O CAPITAL PRÓPRIO</b>				
<b>CUSTO TOTAL</b>					<b>(R\$) 83.468.438</b>
<b>POTÊNCIA INSTALADA</b>		<b>kW</b>			<b>7.500,00</b>
<b>ENERGIA MÉDIA</b>		<b>MW méd</b>			<b>5,05</b>
<b>CUSTO/ENERGIA MÉDIA (R\$/MWméd)</b>					<b>16.514.288</b>

---

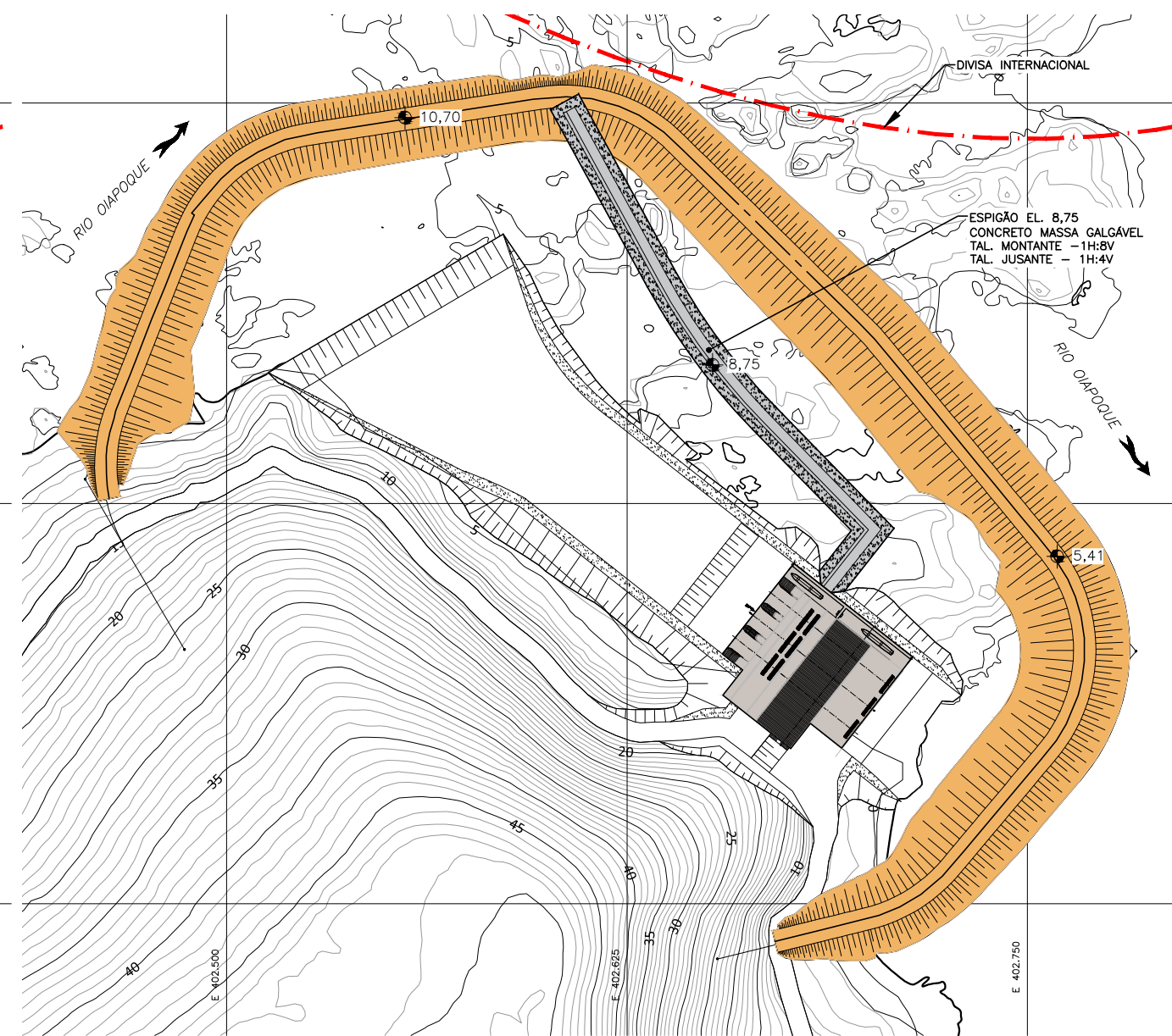
**12 CADERNO DE DESENHOS**

H:\propostas\PR-6582\_Voltalia - PCH CAFESOCA\Projeto\_Basico\LEME\_Memorial Descritivo e Desenhos - dez-2016\DESENHOS DEZ 2016\Alternativa1 - Desvio 2D - cafesoca dez 2016 - 1A.dwg



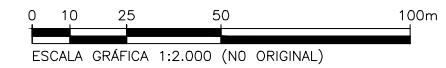
DESVIO DO RIO - 1ª FASE - PERÍODO SECO  
ESC. 1:2.000

- A) CONSTRUÇÃO DO CORDÃO DA ENSECADEIRA ATÉ AS ELEVAÇÕES
  - CORDÃO DE MONTANTE EL. 9,45  
NA MONTANTE=8,45m
  - CORDÃO DE JUSANTE EL. 4,47  
NA JUSANTE =3,47m
- B) ESGOTAMENTO DO RECINTO
- C) ESCAVAÇÃO DO CANAL DE ADUÇÃO, CANAL DE FUGA E CASA DE FORÇA.
- D) TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO
- E) INÍCIO DAS CONCRETAGENS



DESVIO DO RIO - 2ª FASE - PERÍODO ÚMIDO  
ESC. 1:2.000

- A) ALTEAMENTO DO CORDÃO DA ENSECADEIRA ATÉ AS ELEVAÇÕES
  - CORDÃO DE MONTANTE EL. 10,70  
NA MONTANTE=9,70m
  - CORDÃO DE JUSANTE EL. 5,41  
NA JUSANTE =4,41m
- B) CONSTRUÇÃO DO ESPIGÃO
- C) CONTINUAÇÃO DA CONCRETAGEM DAS ESTRUTURAS
- D) MONTAGEM ELETROMECÂNICA
- E) ABERTURA DAS ENSECADEIRAS



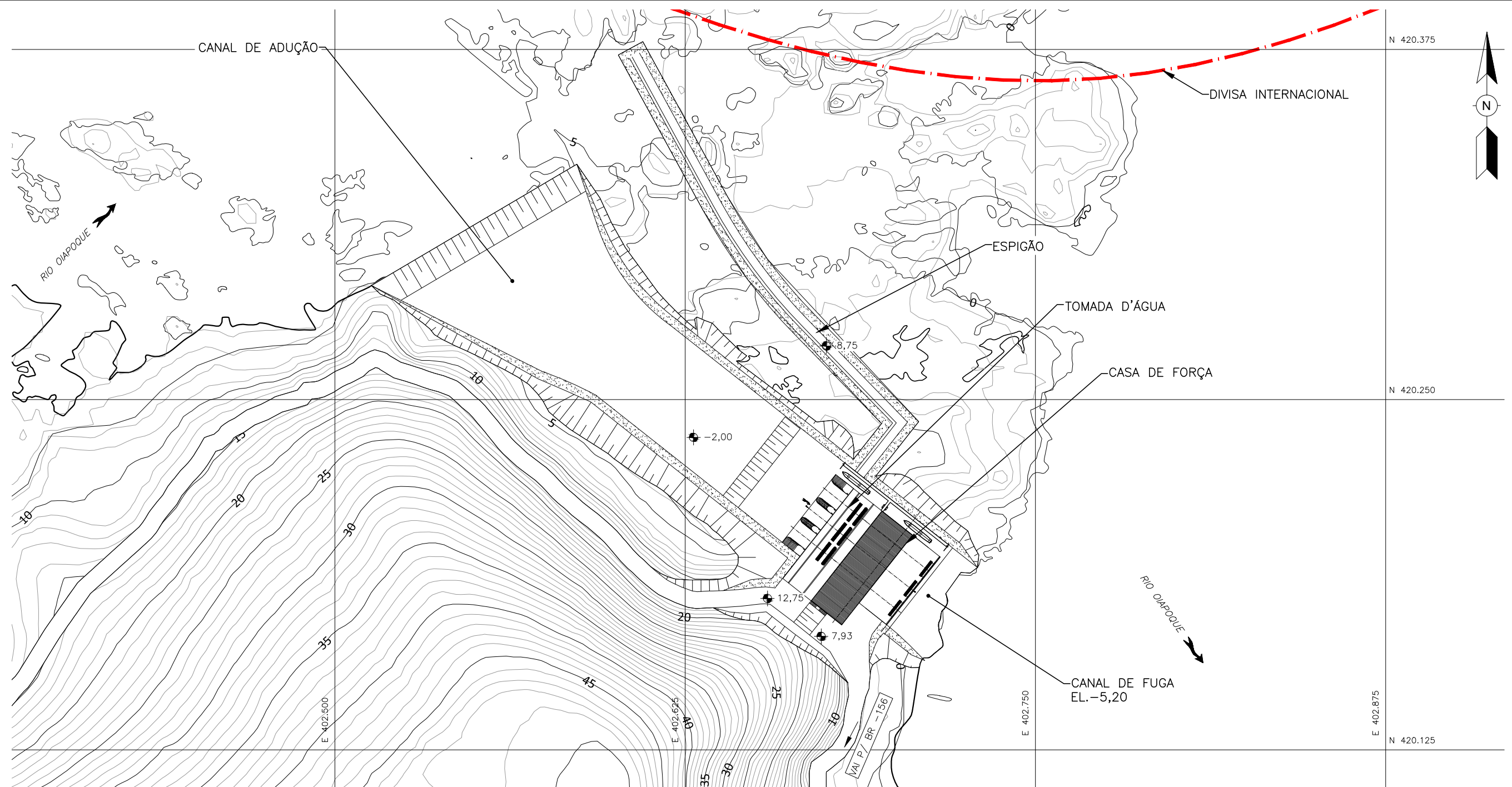
Desenhos de Referência	Notas
	1- ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

Projeto	SCP
Desenho	RUN
Verificado	PBE/SCP
Resp. Técnico	DEMOSTENES GONÇALVES PINHEIRO Eng. Crea/SC 010.534-1
Data	DEZ/16
	DEZ/16
	DEZ/16

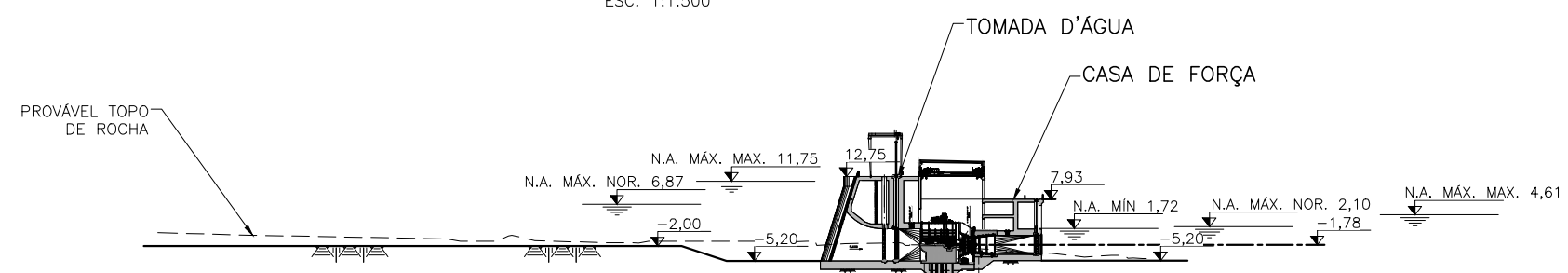
Nº Discriminação das Revisões		Por	Data
Cliente 			
Empreendimento PCH SALTO CAFESOCA			
Título ARRANJO GERAL DESVIO DO RIO			
Escala	Indicada	Nº Documento	P.009230-DB-D11-001
Rev.	1A	Folha	
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - PROIBIDA QUALQUER REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA			



H:\propostas\PR-6582\_Voltalia - PCH CAFESOCA\Projeto Basico LEME\Memorial Descritivo e Desenhos - dez-2016\DESENHOS DEZ 2016\Alternativa1 - Desvio 2D - cafesoca dez 2016 - 1A.dwg



PLANTA  
ESC. 1:1.500



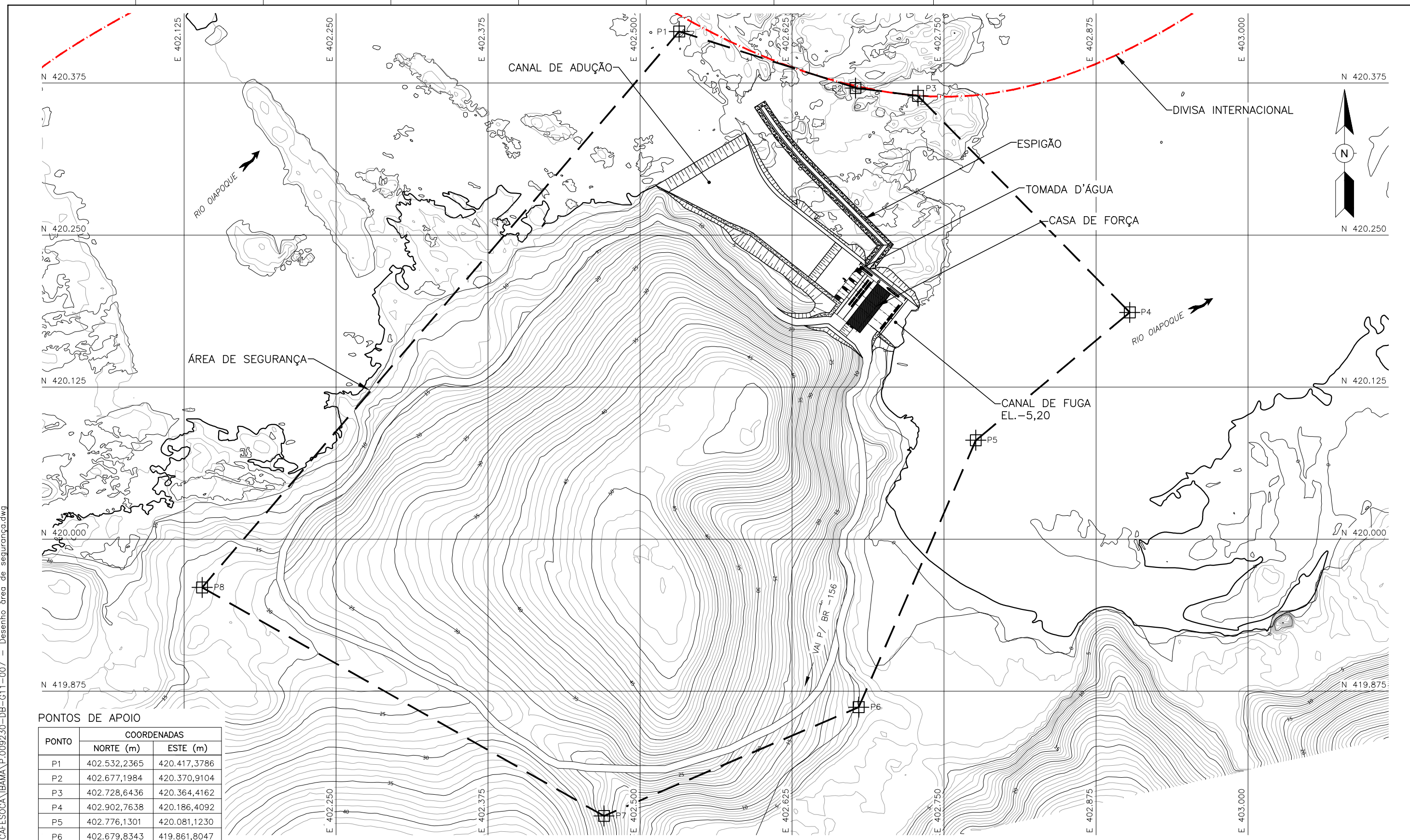
PERFIL LONGITUDINAL  
ESC. 1:1.500

Desenhos de Referência	Notas
	1- ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

Projeto	SCP	Data	DEZ/16
Desenho	RUN		DEZ/16
Verificado	PBE/SCP		DEZ/16
Resp. Técnico	DEMOSTENES GONÇALVES PINHEIRO Eng. Crea/SC 010.534-1		

Nº Discriminação das Revisões		Por	Data
Cliente 			
Empreendimento PCH SALTO CAFESOCA			
Título ARRANJO GERAL PLANTA E PERFIL DO CIRCUITO DE GERAÇÃO			
Escala	Indicada	Nº Documento	P.009230-DB-G11-002
Rev.	1A	Folha	
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - PROIBIDA QUALQUER REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA			

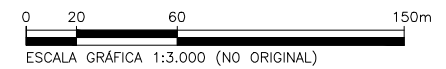
H:\propostas\PR-6582\_Voltalia - PCH CAFESOCA\IBAMA\P.009230-DB-G11-007 - Desenho área de segurança.dwg



**PONTOS DE APOIO**

PONTO	COORDENADAS	
	NORTE (m)	ESTE (m)
P1	402.532,2365	420.417,3786
P2	402.677,1984	420.370,9104
P3	402.728,6436	420.364,4162
P4	402.902,7638	420.186,4092
P5	402.776,1301	420.081,1230
P6	402.679,8343	419.861,8047
P7	402.470,3568	419.772,3927
P8	402.139,8782	419.960,2817

**PLANTA**  
ESC. 1:3.000



Desenhos de Referência	Notas
	1- ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

Projeto	SCP
Desenho	RUN
Verificado	PBE/SCP
Resp. Técnico	DEMOSTENES GONÇALVES PINHEIRO Eng. Crea/SC 010.534-1
Data	JAN/17
	JAN/17
	JAN/17

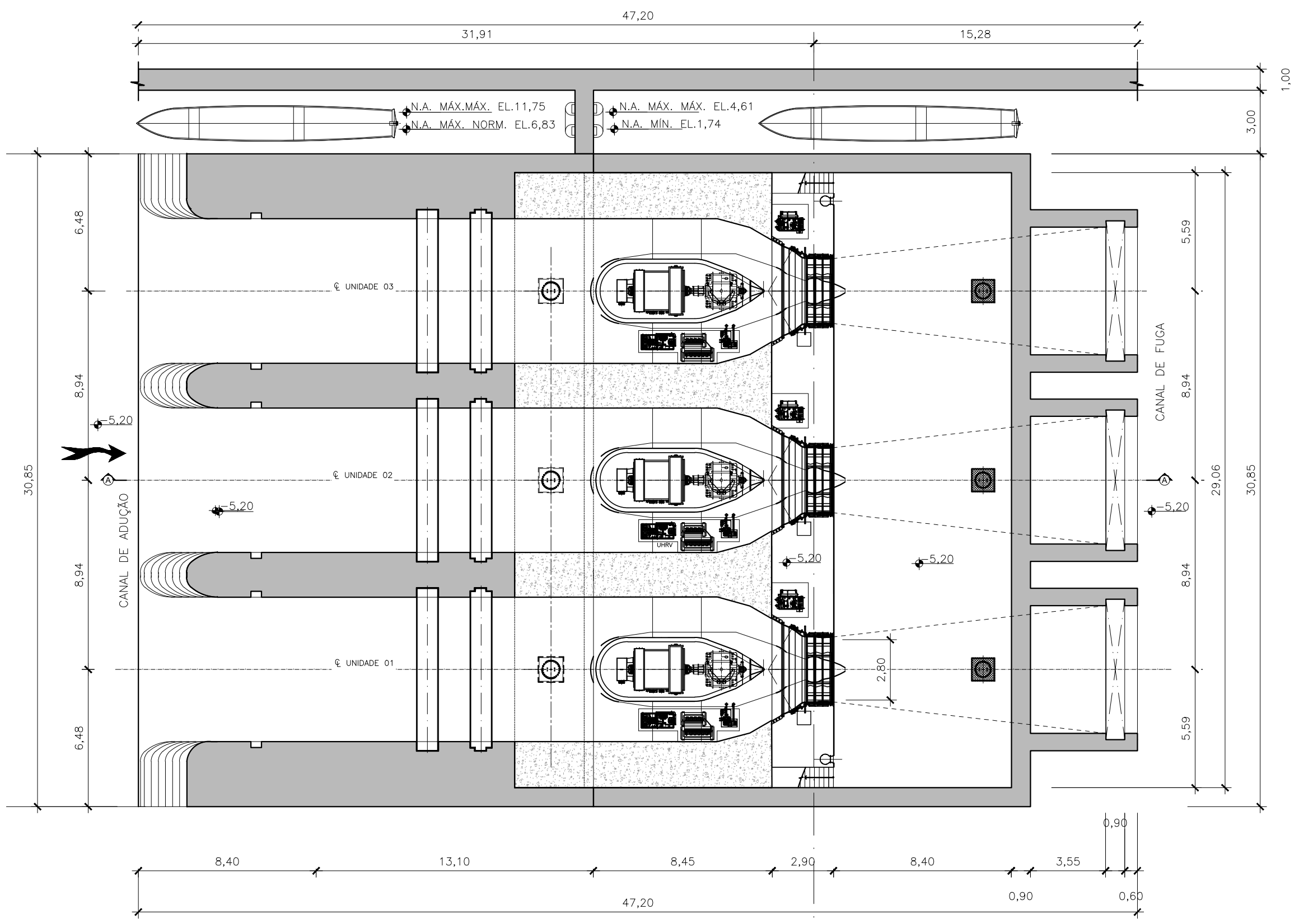
Cliente <b>PCH SALTO CAFESOCA</b> ARRANJO GERAL ÁREA DE SEGURANÇA DA USINA	
Escala Indicada	Nº Documento P.009230-DB-G11-007
Rev.	1A
Folha	

Nº Discriminação das Revisões	Por	Data

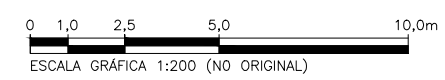
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - PROIBIDA QUALQUER REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA



H:\propostas\PR-6582\_Voltalia - PCH CAFESOCA\Projeto\_Basico LEME\Memorial Descritivo e Desenhos - dez-2016\DESENHOS DEZ 2016\Alternativa1 - Desvio 2D - cafesoca dez 2016 - 1A.dwg



PLANTA  
ESC. 1:200



Desenhos de Referência

Notas
1- DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

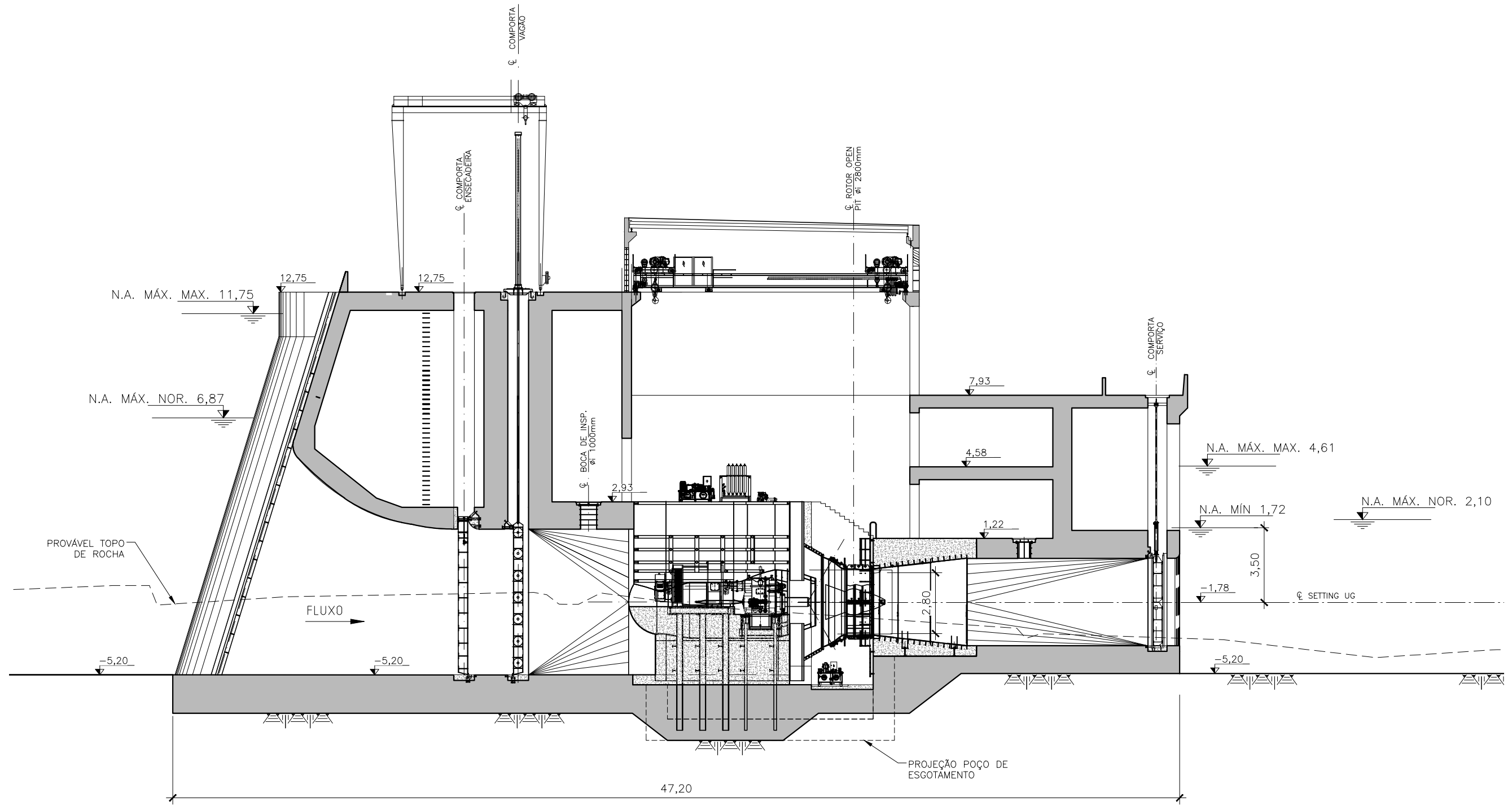
<b>LEME Engenharia</b>		<b>ESTELAR</b> <i>engenheiros associados</i>	
Projeto	SCP	Data	DEZ/16
Desenho	RUN		DEZ/16
Verificado	PBE/SCP		DEZ/16
Resp. Técnico	DEMOSTENES GONÇALVES PINHEIRO Eng. Crea/SC 010.534-1		

Nº Discriminação das Revisões		Por	Data

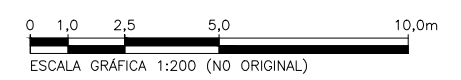
Cliente	<b>voltalia</b>		
Empreendimento	PCH SALTO CAFESOCA		
Titulo	ARRANJO GERAL PLANTA DO PISO DO GERADOR		
Escala	Indicada	Nº Documento	P.009230-DB-C11-005
Rev.	1A	Folha	

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - PROIBIDA QUALQUER REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA

H:\propostas\PR-6582\_Voltalia - PCH CAFESOCA\Projeto Basico LEME\Memorial Descritivo e Desenhos - dez-2016\DESENHOS DEZ 2016\Alternativa1 - Desvio 2D - cafesoca dez. 2016 - 1A.dwg



SEÇÃO AA  
ESC. 1:200



Desenhos de Referência	Notas
	1- DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

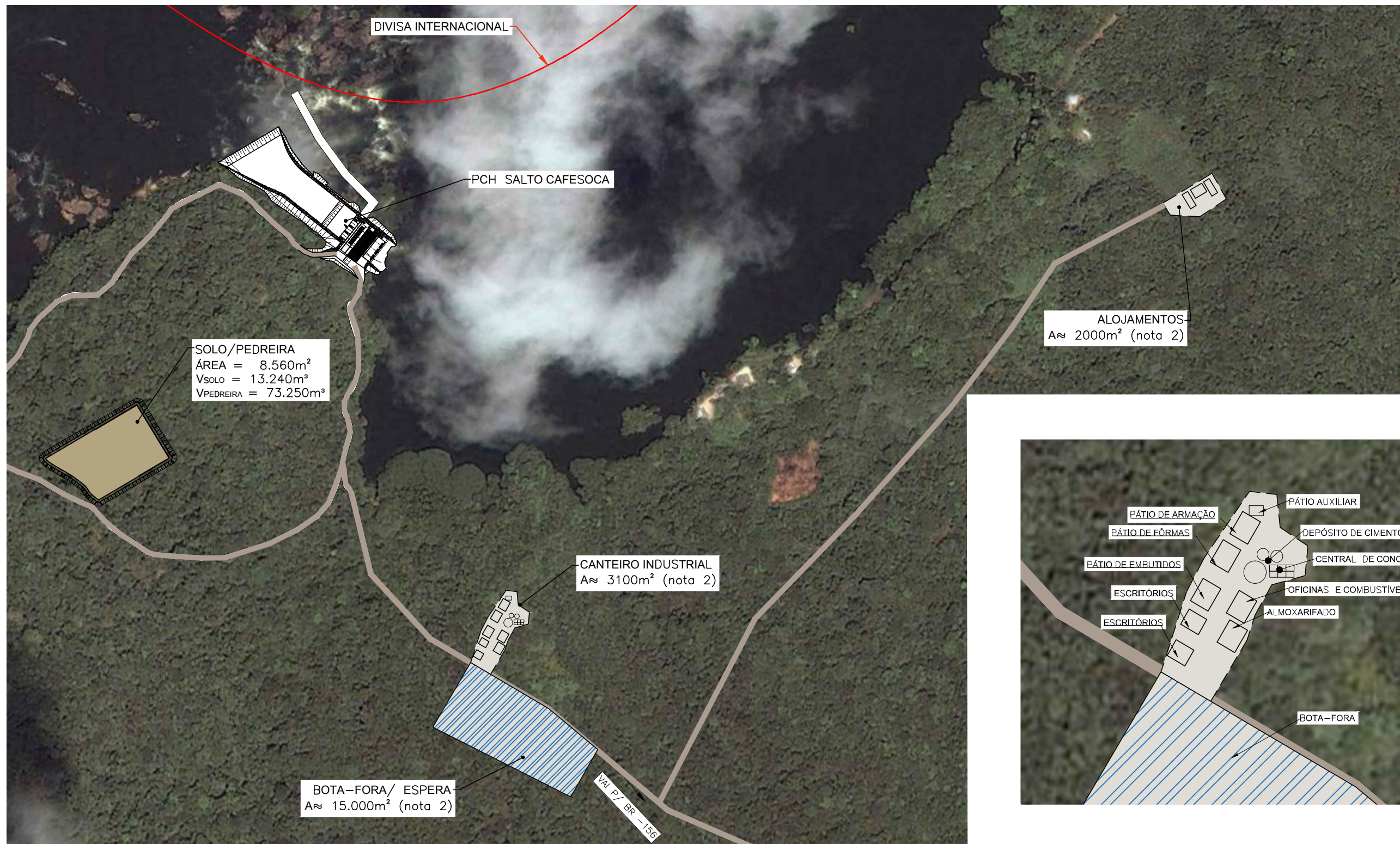
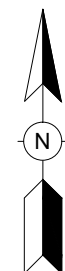
Projeto	SCP	Data	DEZ/16
Desenho	RUN		DEZ/16
Verificado	PBE/SCP		DEZ/16
Resp. Técnico	DEMOSTENES GONÇALVES PINHEIRO Eng. Crea/SC 010.534-1		

**LEME Engenharia** **ESTELAR**  
engenheiros associados

Nº Discriminação das Revisões		Por	Data
<p>Ciente</p> 			
<p>Empreendimento</p> <p>PCH SALTO CAFESOCA</p>			
<p>Título</p> <p>ARRANJO GERAL SEÇÃO AA</p>			
Escala	Indicada	Nº Documento	P.009230-DB-C11-007
Rev.	1A	Folha	

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - PROIBIDA QUALQUER REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA



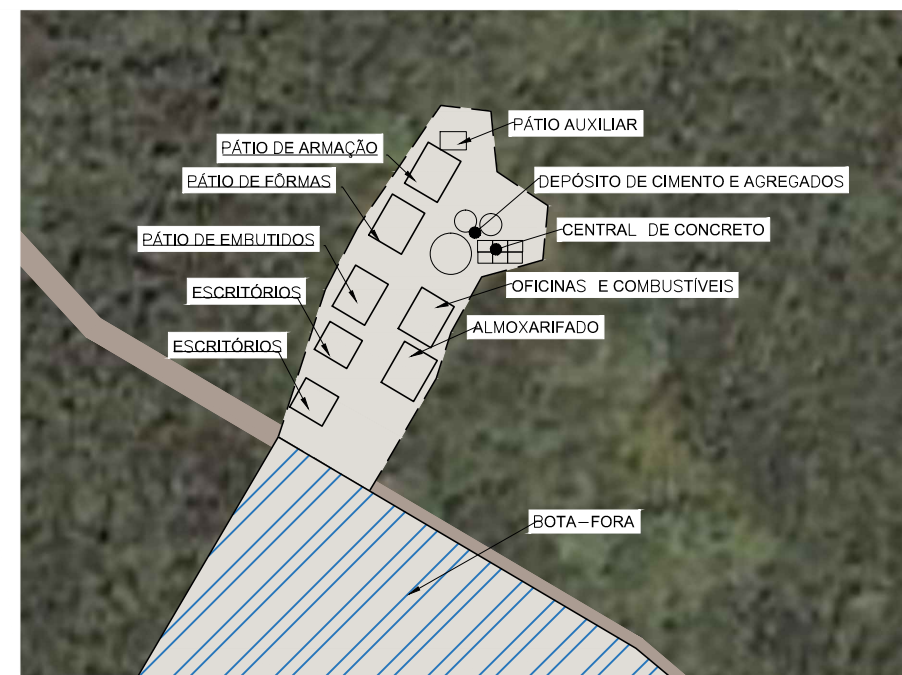


SOLO/PEDREIRA  
ÁREA = 8.560m<sup>2</sup>  
V<sub>SOLO</sub> = 13.240m<sup>3</sup>  
V<sub>PEDREIRA</sub> = 73.250m<sup>3</sup>

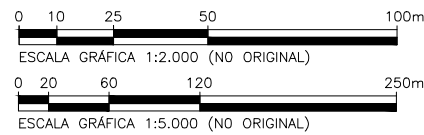
ALOJAMENTOS  
A<sub>≈</sub> 2000m<sup>2</sup> (nota 2)

CANTEIRO INDUSTRIAL  
A<sub>≈</sub> 3100m<sup>2</sup> (nota 2)

BOTA-FORA/ ESPERA  
A<sub>≈</sub> 15.000m<sup>2</sup> (nota 2)



LOCAÇÃO CANTEIRO DE OBRAS  
1/5000



H:\propostas\PR-6582\_Voltalia - PCH CAFESOCA\IBAMA\DESENHOS JAN 2017\P.009230-DB-G11-008 - CANTEIRO-OB-REPARAÇÃO.dwg

Desenhos de Referência	

Notas	
1- ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO. 2- PARA SELEÇÃO DAS ÁREAS DO CANTEIRO, BOTA-FORA, E ALOJAMENTOS FOI LEVADO EM CONSIDERAÇÃO ÁREAS QUE JÁ APRESENTAM SUPRESSÃO VEGETAL.	

<b>LEME Engenharia</b>		<b>ESTELAR</b> <i>engenheiros associados</i>	
Projeto	SCP	Data	DEZ/16
Desenho	RUN		DEZ/16
Verificado	PBE/SCP		DEZ/16
Resp. Técnico	DEMOSTENES GONÇALVES PINHEIRO Eng. Crea/SC 010.534-1		

Nº Discriminação das Revisões		Por	Data
Cliente			
<b>voltalia</b>			
Empreendimento			
PCH SALTO CAFESOCA			
Título			
ARRANJO GERAL LOCAÇÃO E ARRANJO GERAL DO CANTEIRO			
Escala	Indicada	Nº Documento	P.009230-DB-G11-008
Rev.	OB	Folha	
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS - PROIBIDA QUALQUER REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA			



**Anexo 4-3 - Memorial Descritivo LMT**

## PCH SALTO CAFESOCA

### MEMORIAL DESCRITIVO REDE DE MÉDIA TENSÃO 34,5 KV

Oiapoque - Amapá.

	NAME	FUNCTION	DATE
<b>Elaborado</b>	Lucas Faria	Engenharia	02/01/2017
<b>Revisado</b>	Lucas Faria	Engenharia	24/03/2017
<b>Aprovado</b>	Vitor Alves	Engenharia	24/03/2017



## ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO .....	2
2	OBJETIVO .....	2
3	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	2
4	CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA TURBINA GERADORA .....	3
5	REDE DE MÉDIA TENSÃO 34,5 kV .....	4
6	EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS .....	9
7	ANEXOS.....	11

## 1. APRESENTAÇÃO

A Votalia Energia do Brasil, com sede à Rua Bambina, 135, Botafogo, Rio de Janeiro, apresenta ao IBAMA o Projeto da Rede de Média Tensão da Pequena Central Hidrelétrica Salto Cafesoca.

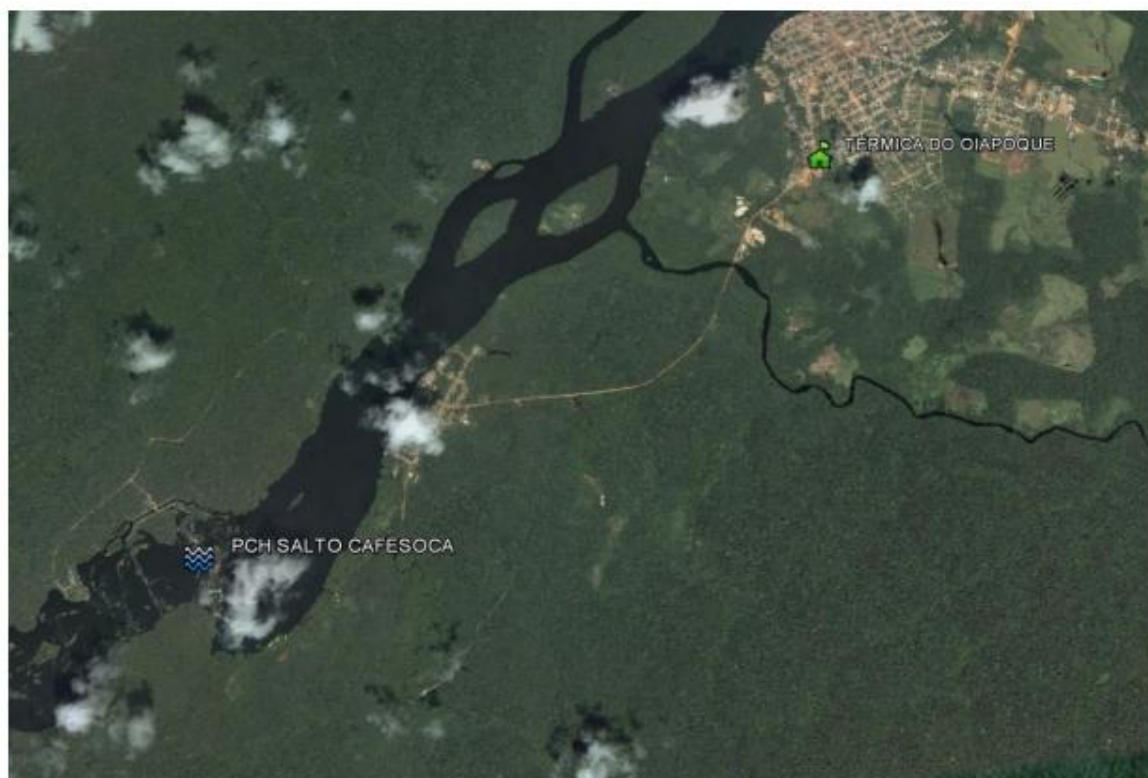
Localizado no rio Oiapoque, Município de Oiapoque, Estado do Amapá. A PCH possui 3 turbinas geradoras e RMT de aproximadamente 9.250 km de extensão.

## 2. OBJETIVO

O presente documento tem por intuito descrever as informações técnicas do Projeto Básico da Rede de Média Tensão da PCH Salto Cafesoca.

## 3. LOCAL DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento estará localizado no rio Oiapoque, Município de Oiapoque, Estado do Amapá.



Rio Oiapoque (Fonte: GOOGLE EARTH)

*Figura 1 – Localização da PCH Salto Cafesoca.*

#### 4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TURBINA GERADORA

A PCH Salto Cafesoca possui uma potência instalada de 7,50 MW, com 03 (três) unidades geradoras com potência unitária de 2,50 MW. O arranjo proposto contará com um canal de adução, uma tomada d'água ligada diretamente à casa de força e um canal de fuga redirecionando o fluxo para o rio Oiapoque.

A PCH possuirá três Geradores Síncronos, trifásicos, em corrente alternada, ligados em estrela, com três terminais de neutro e três de fase, de eixo vertical, para instalação abrigada, sendo acoplados diretamente às turbinas hidráulicas tipo Open Pit.

*Tabela 1 – Características dos Geradores.*

<b>Quantidade</b>	3
<b>Potência Nominal</b>	3,125 MVA
<b>Rendimento Nominal</b>	96,0 %
<b>Rendimento Máximo</b>	96,8 %
<b>Tipo</b>	Eixo Vertical
<b>Fator de Potência</b>	0,80
<b>Tensão Nominal</b>	6,9 kV
<b>Frequência Nominal</b>	60Hz
<b>Rotação Nominal</b>	600 rpm
<b>Classe de Isolação</b>	F
<b>GD<sup>2</sup> (tm<sup>2</sup>)</b>	5.000 kgf.m <sup>2</sup>
<b>Constante de Inércia H (Mws/MVA)</b>	0,789
<b>Reatância Subtransitória de eixo direto não saturado X'd (pu)</b>	0,26

A PCH Salto Cafesoca considera a implantação de três (03) turbinas hidráulicas do tipo Open Pit, com caixa semi-espiral em concreto. Cada qual com uma potência nominal de 2.836 kW, trabalhando sob a queda líquida de 5,14 m e uma vazão de 56,32 m<sup>3</sup>/s com abertura máxima do distribuidor. O eixo da turbina hidráulica com rotação nominal de 128,57 rpm será acoplado ao eixo do multiplicador de velocidade e este, por sua vez, acoplado ao eixo do gerador com rotação de 600 rpm. O rendimento adotado para o gerador é de 96% e do multiplicador de velocidade é de 92% garantindo, assim, potência de 2.500 kW medido nos bornes do gerador. O fechamento da turbina para condições de emergência será realizado por meio da comporta vagão instalada na tomada de água e, para manutenção, em conjunto com a comporta ensecadeira instalada no tubo de sucção.

As principais características das unidades geradoras são mostradas a seguir:

**Tabela 2 – Características das Unidades Geradoras.**

<b>Quantidade:</b>	03 (três)
<b>Tipo:</b>	Open Pit
<b>Potência Unitária Nominal (no eixo da turbina):</b>	2,836 MW
<b>Potência Unitária no Borne do Gerador:</b>	2,500 MW
<b>Rendimento da Turbina:</b>	92%
<b>Rendimento do Gerador:</b>	96%
<b>Rendimento do Multiplicador de Velocidade:</b>	92%
<b>Rotação Nominal:</b>	128,57 rpm
<b>Queda Bruta:</b>	6,10 m
<b>Queda Líquida:</b>	5,65 m
<b>Vazão Nominal:</b>	56,32 m <sup>3</sup> /s
<b>Elevação da Linha de Centro do rotor:</b>	4,79 m

## 5. REDE DE MÉDIA TENSÃO 34,5 KV

A interligação da PCH Salto Cafesoca ao Sistema Elétrico se dará através de uma linha de transmissão em 34,5 kV (LT) exclusiva até a subestação Oiapoque da CEA.

A rede coletora subterrânea constará 1 (um) circuito radial simples, com aproximadamente 9.250 km de extensão. No circuito C-01 estarão conectados as 3 (três) turbinas. O circuito tem seus terminais ligados no barramento de 13,8 kV da Subestação Oiapoque.

Considerando o sentido fonte de geração-carga, em todas as seções correspondentes ao circuito subterrâneo foi determinado um único cabo isolado de 500 mm<sup>2</sup> - 20/35 kV. Também foi estabelecido que a queda de tensão máxima em cada circuito seria limitada a 5,3 %. Com essa premissa ficou estabelecido o número de seções dos alimentadores com o cabo anteriormente mencionado, todos definidos pela corrente de carga, queda de tensão e corrente de curto-circuito.

As perdas elétricas da SE até o ponto de conexão, nesta configuração, estão estipuladas em aproximadamente 44.865 W, equivalente a 0,60% da potência instalada. Na subestação Oiapoque serão necessárias obras para a implantação de uma entrada de linha em 34,5kV para que a PCH seja efetivamente conectada ao sistema.

### 5.1 DETALHE DAS VALAS

Para a realização das valas está sendo considerado escavação mecanizada com retroescavadeira, adotando-se como premissa a execução do serviço em terreno predominantemente plano, solo de primeira categoria e resistência de até 2kg/cm<sup>2</sup>, não sendo, pois, necessário aplicar-se escavadeira hidráulica ou martelo rompedor.

As valas serão escavadas mecanicamente até a profundidade de 1m. Para as duas primeiras camadas será aplicada piçarra com ausência de qualquer tipo de entulho, pedras e materiais cortantes. Sobre esta camada, se aplicarão camadas de 30 cm de material procedentes da escavação, qual, após



compactação, se aplicará uma placa de proteção mecânica de PVC, seguida de nova aplicação de camada de material proveniente da escavação, desta vez com espessura de 25 cm. Após a compactação desta nova camada, se aplicará uma fita de sinalização e então, para finalizar o aterro das valas, se aplicará uma última camada de material procedente da escavação, que se compactarão de forma mecânica; a espessura desta última camada variará dependendo da espessura da camada de terra vegetal existente nesta zona.

Uma vez terminado o reaterro, serão colocados marcos de sinalização em concreto pré-fabricado. Esta operação será realizada o quanto antes seja possível, a fim de sinalizar adequadamente o traçado das valas e canalizações.

## 5.2 FAIXA DE SERVIDÃO

A faixa de servidão será de uso exclusivo da rede de média tensão, não sendo permitida instalações elétricas e mecânicas, moradias, área de lazer, indústria e comércio, depósito de materiais inflamáveis, agricultura e etc.

## 5.3 PONTOS DE TRAVESSIA E TÉCNICAS PARA FIXAÇÃO DA RMT

A travessia dos cabos da Rede de Média Tensão em locais como rios, se dará através de uma caixa de passagem (V02 - Caixas de passagem em alvenaria - PCH CAFESOCA - R00 - A1), onde os cabos estarão presos à ponte por meio de presilhas como demonstrado e especificado abaixo:

Abraçadeira ou suporte em poliamida, KOZ, para três cabos de alta tensão na configuração trifólio. Sua composição é basicamente atribuída a poliamida virgem com carga de fibra de vidro. Como características principais as abraçadeiras são resistentes à raios UV, radioatividade, salinidade, ozônio, óleos e graxas, combustíveis e produtos alcalinos, assim como completamente livre de halogênio. Conforme a DIN 5510-2:2009, a abraçadeira apresenta nível de resistência a flamabilidade UL 94-VO classe S3, fumaça nível SR2.



*Figura 3 – Suporte para fixação de cabos.*

#### 5.4 COORDENADAS DOS VÉRTICES DA RMT

O traçado entre as subestações é definido pelos vértices cujas coordenadas (Datum SIRGAS 2000 / fuso 22 N / sistema de coordenadas projetada UTM) são dadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 3 – Coordenadas dos vértices da RMT Cafesoca.

	X	Y
<b>Vértice 1</b>	405020,96	421262,18
<b>Vértice 2</b>	405011,36	421308,47
<b>Vértice 3</b>	404976,73	421387,65
<b>Vértice 4</b>	404925,48	421478,21
<b>Vértice 5</b>	404913,39	421516,28
<b>Vértice 6</b>	404886,16	421678,38
<b>Vértice 7</b>	404869,33	421746,82
<b>Vértice 8</b>	404851,88	421790,72
<b>Vértice 9</b>	404847,24	421807,95
<b>Vértice 10</b>	404859,61	421831,55
<b>Vértice 11</b>	404872,72	421839,19
<b>Vértice 12</b>	405658,16	421940,95
<b>Vértice 13</b>	405681,64	421945,11
<b>Vértice 14</b>	405737,71	421959,52
<b>Vértice 15</b>	405795,92	421984,15
<b>Vértice 16</b>	405846,50	422014,05
<b>Vértice 17</b>	406095,80	422225,82
<b>Vértice 18</b>	406157,83	422284,39
<b>Vértice 19</b>	406191,32	422320,60
<b>Vértice 20</b>	406208,53	422340,79
<b>Vértice 21</b>	406246,30	422398,34
<b>Vértice 22</b>	406286,38	422465,51
<b>Vértice 23</b>	406322,21	422531,08
<b>Vértice 24</b>	406339,09	422573,70
<b>Vértice 25</b>	406380,56	422710,20
<b>Vértice 26</b>	406401,05	422779,00
<b>Vértice 27</b>	406460,84	422942,24
<b>Vértice 28</b>	406527,27	423109,83
<b>Vértice 29</b>	406557,86	423187,01
<b>Vértice 30</b>	406598,61	423289,83
<b>Vértice 31</b>	406608,70	423315,29
<b>Vértice 32</b>	406631,81	423363,74
<b>Vértice 33</b>	406652,01	423397,78
<b>Vértice 34</b>	406670,23	423422,33
<b>Vértice 35</b>	406687,52	423443,40
<b>Vértice 36</b>	406700,70	423457,65
<b>Vértice 37</b>	406716,03	423470,99
<b>Vértice 38</b>	406761,02	423505,86
<b>Vértice 39</b>	406788,89	423525,62
<b>Vértice 40</b>	406863,95	423591,54
<b>Vértice 41</b>	406902,78	423628,93
<b>Vértice 42</b>	406953,12	423677,09
<b>Vértice 43</b>	407025,64	423751,81
<b>Vértice 44</b>	407032,72	423758,94
<b>Vértice 45</b>	407119,50	423696,16
<b>Vértice 46</b>	407146,98	423720,76
<b>Vértice 47</b>	407138,38	423730,92

## 5.6 COORDENADAS DAS ESTACAS E DAS SINALIZAÇÕES

As estacas/sinalizações, através do percurso da RMT da PCH até a subestação, estão representadas pelas coordenadas (Datum SIRGAS 2000 / fuso 22 N / sistema de coordenadas projetada UTM) dadas na Tabela 4.

*Tabela 4 – Coordenadas das estacas e sinalização da RMT Cafesoca.*

	X	Y
<b>ESTACA 1</b>	402486,64	420070
<b>ESTACA 2</b>	402254,41	419702,52
<b>ESTACA 3</b>	402297,46	419271,11
<b>ESTACA 4</b>	402761,78	419235,80
<b>ESTACA 5</b>	403245,69	419358,11
<b>ESTACA 6</b>	403705,60	419265,67
<b>ESTACA 7</b>	404063,62	419532,09
<b>ESTACA 8</b>	404442,81	419850,09
<b>ESTACA 9</b>	404696,06	420269,34
<b>ESTACA 10</b>	404882,32	420728,55
<b>ESTACA 11</b>	405005,29	421213,09
<b>ESTACA 12</b>	404884,64	421684,59
<b>ESTACA 13</b>	405199,01	421881,47
<b>ESTACA 14</b>	405694,39	421948,38
<b>ESTACA 15</b>	406100,32	422230,08
<b>ESTACA 16</b>	406361,60	422647,78
<b>ESTACA 17</b>	406530,53	423118,07
<b>ESTACA 18</b>	406793,36	423529,54

As estacas estão apresentadas no desenho PCH-SCF-01-ENAF-01-V2 - Layout RMT - PCH Cafesoca - Alternativa - I - R5, distam de 500 m entre si, e indicam também os pontos onde serão feitas as sinalizações.

## 6. EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

### 6.1 TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES

Para alimentação dos serviços auxiliares em corrente alternada está previsto um transformador de serviços auxiliares com capacidade de alimentar todas as cargas da usina, subestação e tomada d'água, sem redução de sua vida útil.

*Tabela 5 – Características do Transformador de SA.*

<b>Número de Unidades</b>	<b>1</b>
<b>Potência Nominal</b>	<b>150 kVA</b>
<b>Tensão Nominal do Primário</b>	<b>6,9 kV</b>
<b>Tensão Nominal do Secundário</b>	<b>220 V</b>
<b>Ligação do Primário</b>	<b><math>\Delta</math></b>
<b>Ligação do Secundário</b>	<b>Y, com neutro acessível</b>
<b>Frequência Nominal</b>	<b>60Hz</b>

### 6.2 SUBESTAÇÃO ELEVADORA

A Subestação da PCH Salto Cafesoca será instalada ao tempo, a jusante da Casa de Força, ocupando aproximadamente 160m<sup>2</sup>. Será do tipo convencional, configuração com barramento simples e disjuntor de transferência, para operação em tensão nominal de 34,5kV.

Os condutores chegarão à Subestação por via subterrânea na tensão de 34,5kV, saindo dos bornes de alta tensão do transformador elevador.

A Subestação será composta por 1 entrada de linha e 1 módulos de manobra, mais especificamente pelos seguintes equipamentos:

- 1 Transformador Elevador;
- 3 Para-Raios;
- 3 Transformadores de Corrente;
- 3 Transformadores de Potencial;
- 4 Chaves Seccionadoras;
- 1 Chave Seccionadora com lâmina de terra;
- 6 Isoladores de Pedestal;
- 1 Barramento Trifásico.

### 6.3 TRANSFORMADOR ELEVADOR

O Projeto da PCH Salto Cafesoca prevê a utilização de 1 (um) Transformador Trifásico isolado a óleo, com a manutenção de um transformador adicional reserva. Desta forma o transformador deve ter as seguintes características:

*Tabela 6 - Características do Transformador Elevador.*

<b>Unidades em Operação Normal</b>	1
<b>Potência Nominal (ONAN/ONAF)</b>	10 MVA
<b>Tensão Nominal no Primário</b>	6,9kV
<b>Tensão Nominal Secundário</b>	34,5kV
<b>Ligação do Primário</b>	$\Delta$
<b>Ligação do Secundário</b>	Y, com neutro acessível
<b>Frequência Nominal</b>	60Hz

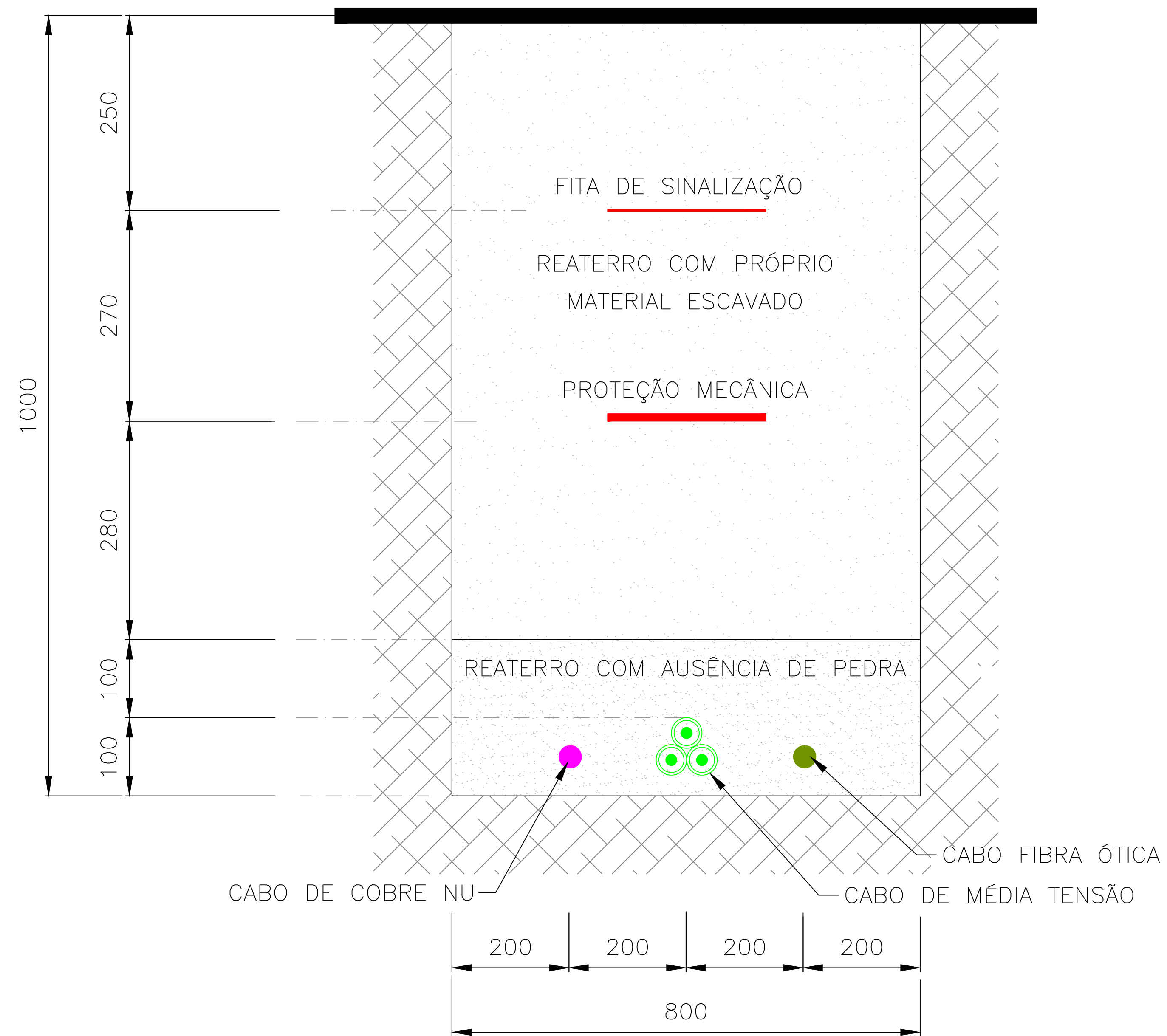
O transformador será instalado na Subestação Elevadora, a jusante da Casa de Força.



## 7. ANEXO

# VALA 1

## Vala de média tensão



VITOR RODRIGO ALVES EMERENCIANO - CREA/PE 044321

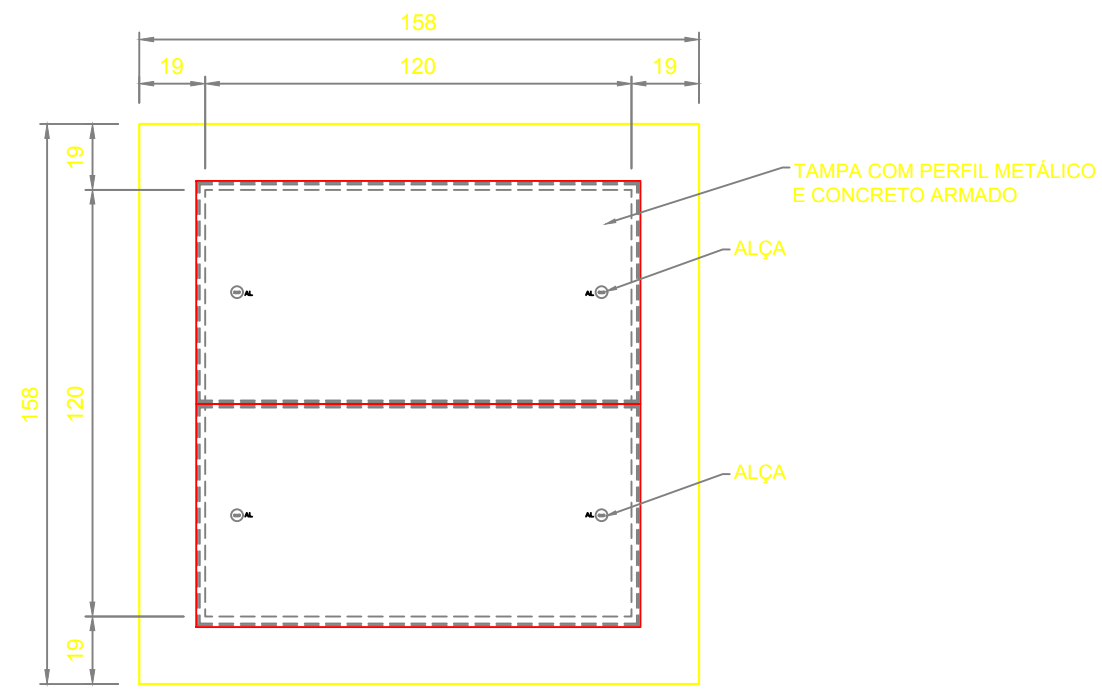
**voltalia**

NOTAS:  
 ① AS INCLINAÇÕES DOS DUTOS DE 6" E 2" NÃO SERÃO LEVADAS EM CONSIDERAÇÃO, DEVIDO OS MESMOS ESTAREM VEDADOS.  
 ② OS ELETRODUTOS DEVEM EXCEDER EM, NO MÍNIMO, 1,0 m O LIMITE DO TALUDE.  
 ③ OS DUTOS FORAM DIMENSIONADOS COM TAXA MÁXIMA DE OCUPAÇÃO DE 30%.  
 ④ OS DUTOS A SEREM UTILIZADOS NA TRAVESSIA DEVEM SUPOORTAR SEM DANOS AS INFLUÊNCIAS EXTERNAS QUE POSSAM SER SUBMETIDOS.

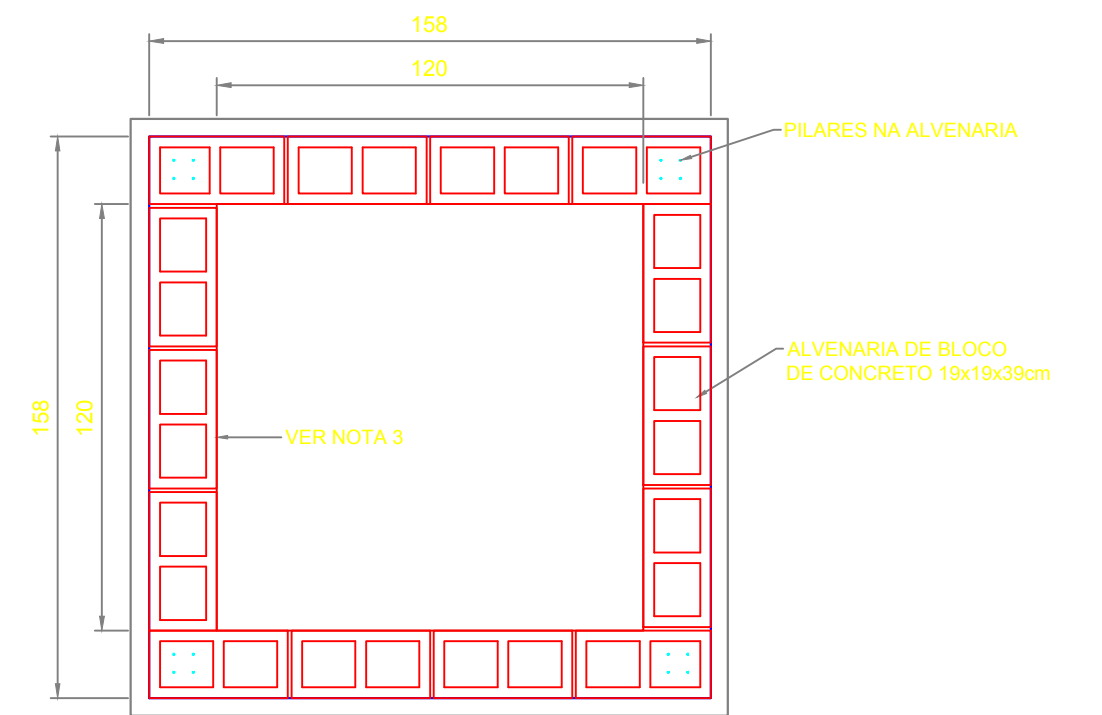
DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REV.	EMISSÃO INICIAL	DATA	LSF	VAE	VAE
01	01	23/03/2017			
	DESCRIÇÃO		PROJ.	VERIF.	APROV.

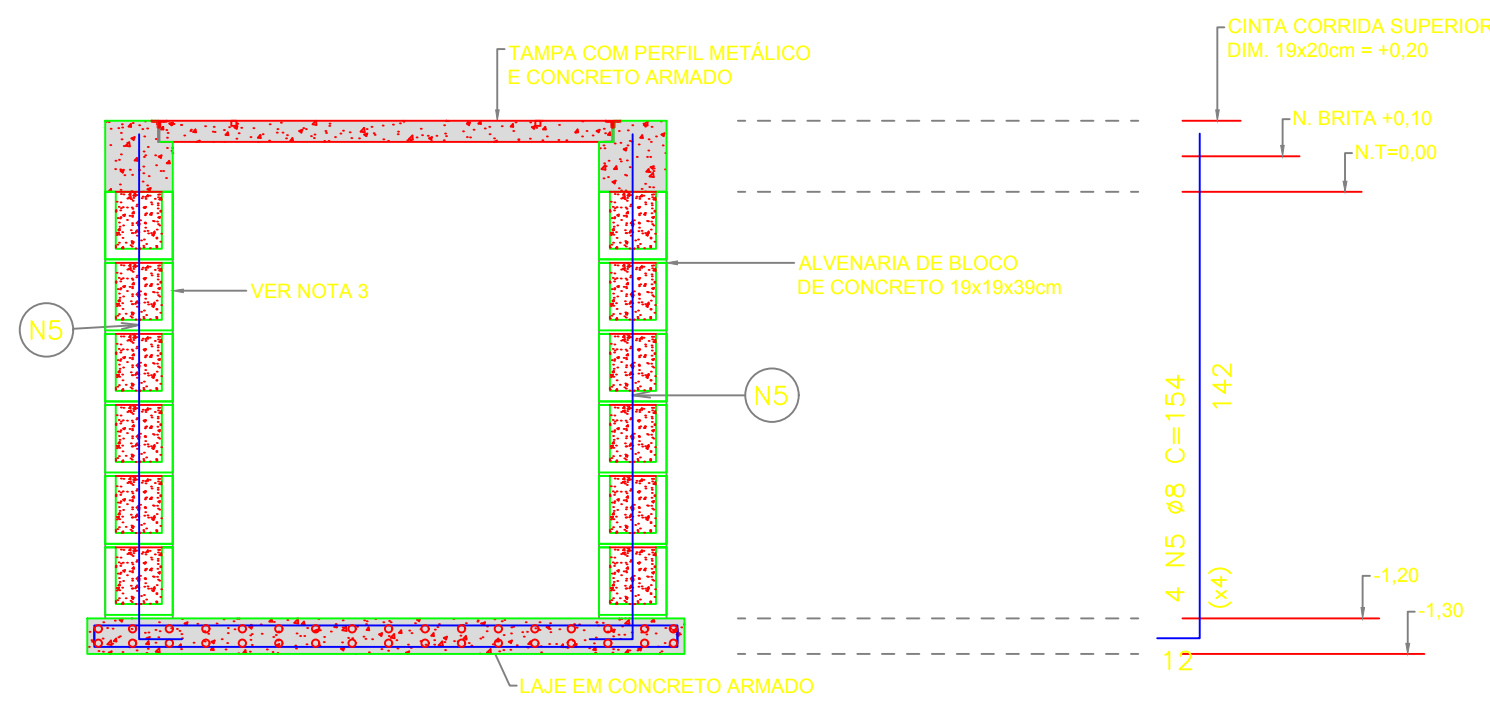
OBRA:	PCH SALTO CAFESOCA - OIAPOQUE
TÍTULO:	PROJETO BÁSICO REDE COLETORA 34,5 kV PCH SALTO CAFESOCA Rede Coletora Subterrânea 34,5kV - Detalhe das Valas
DES. N°:	
ESCALA:	S/ESC.
FOLHA:	1/1
REV.:	0



PLANTA - TAMPA  
ESCALA 1:25

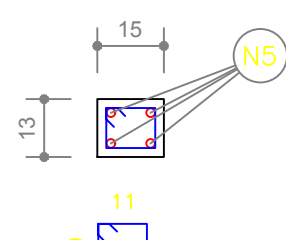


PLANTA - 1 FIADA  
ESCALA 1:25

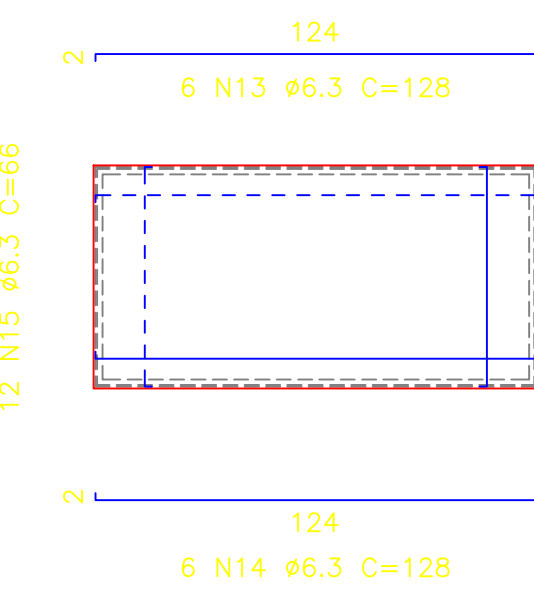
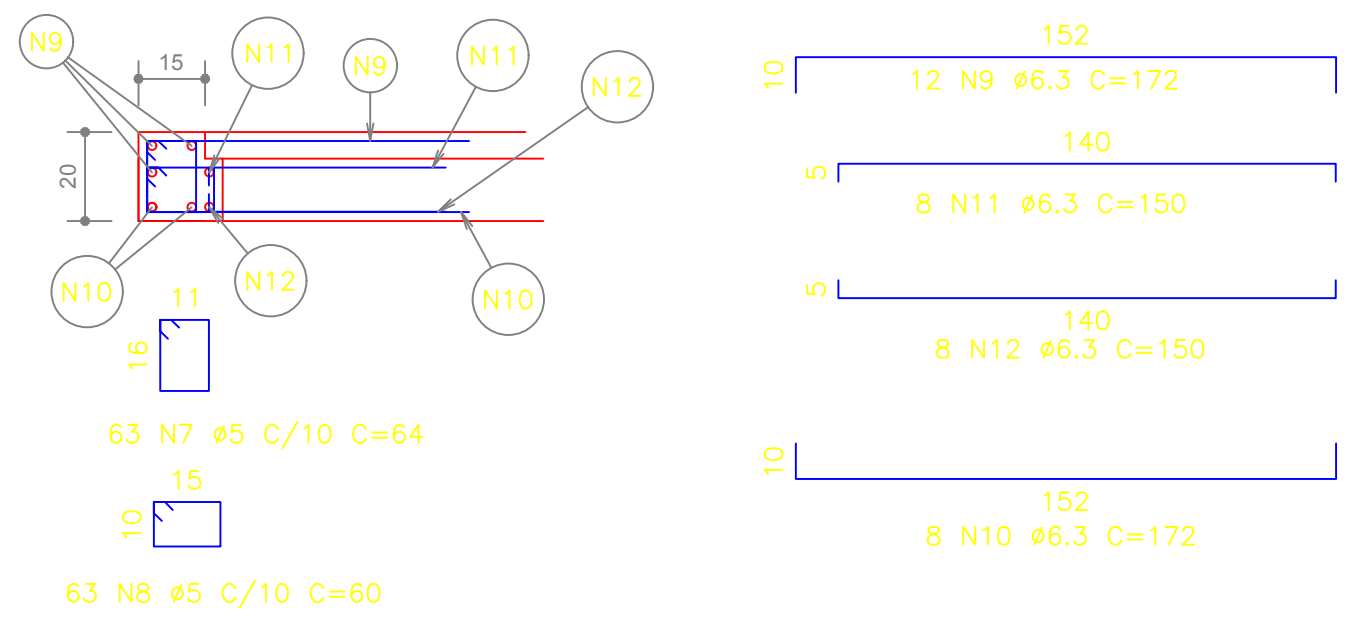


SEÇÃO TRANSVERSAL  
ESCALA 1:25

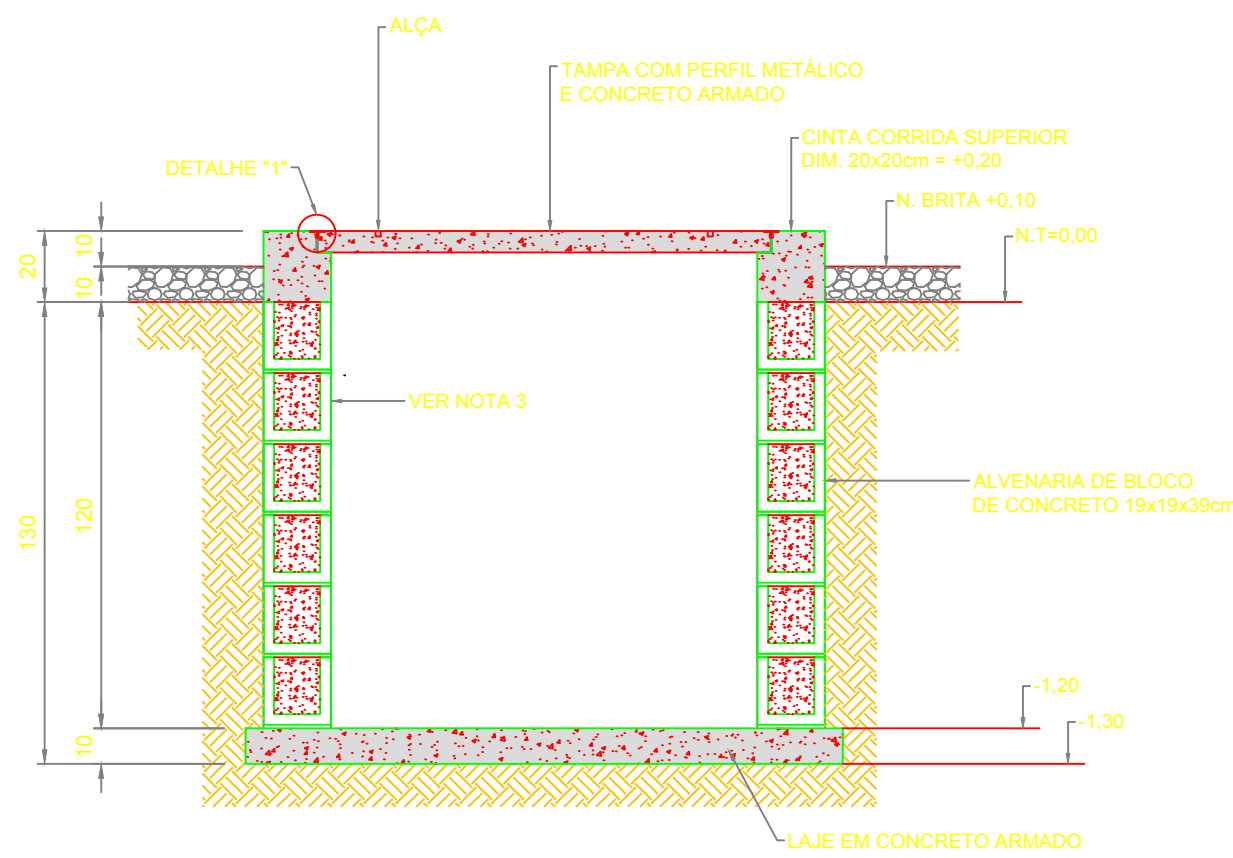
ESTRIBO DOS PILARES



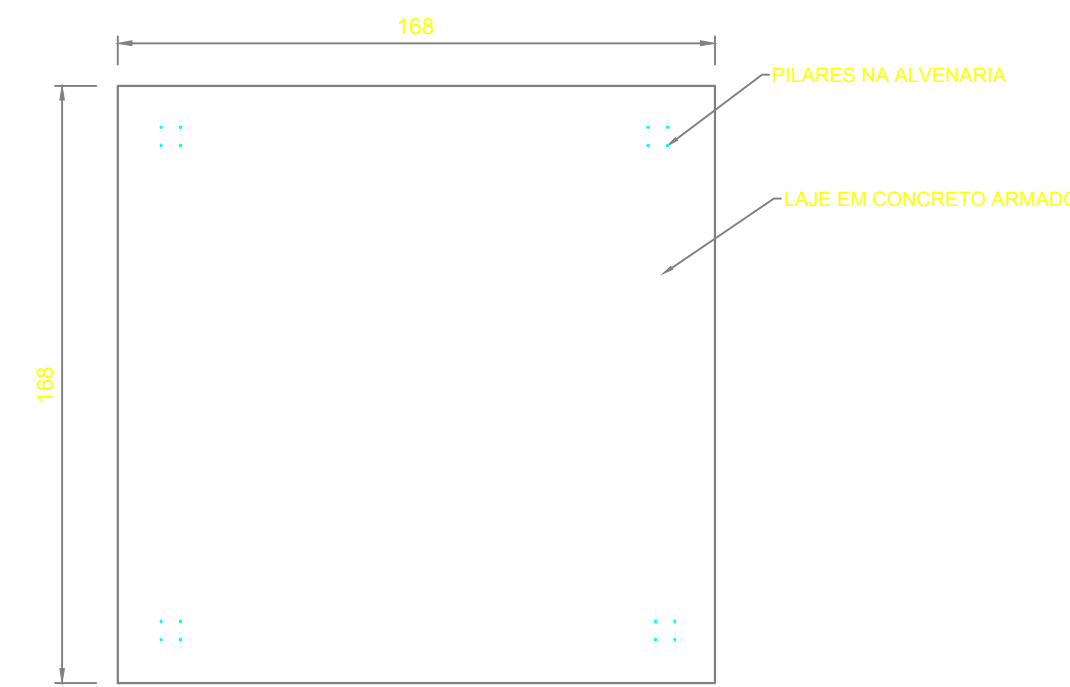
ARMADURA DA CINTA SUPERIOR  
ESCALA 1:25



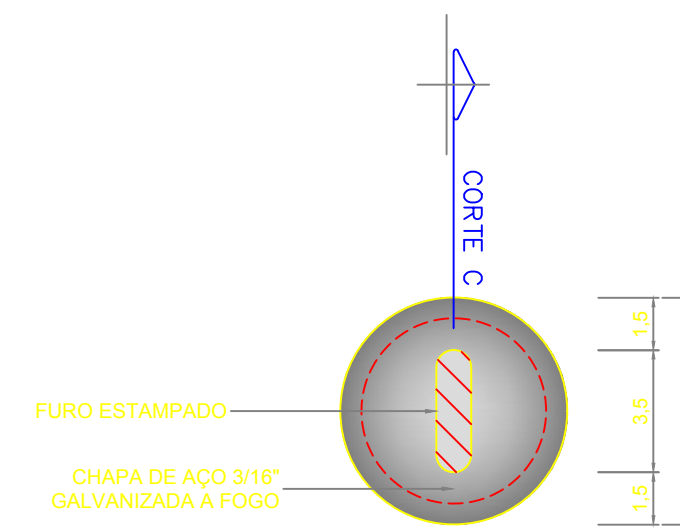
ARMADURA DA TAMPA  
ESCALA 1:25



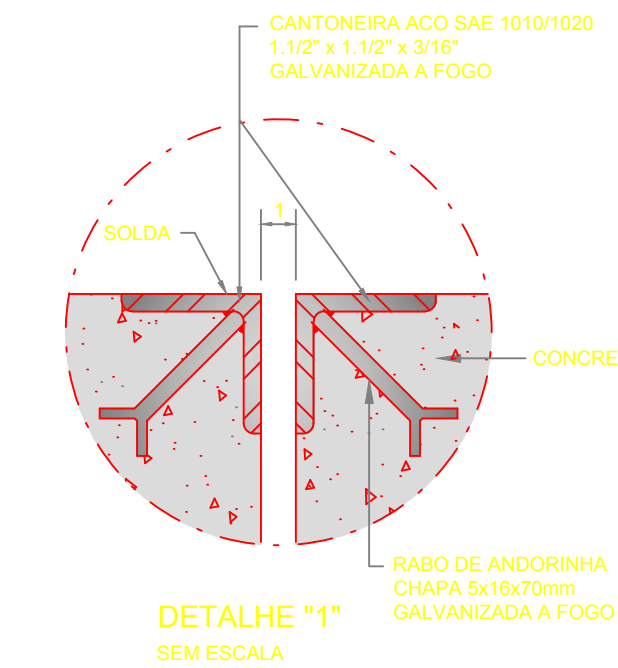
SEÇÃO TRANSVERSAL  
ESCALA 1:25



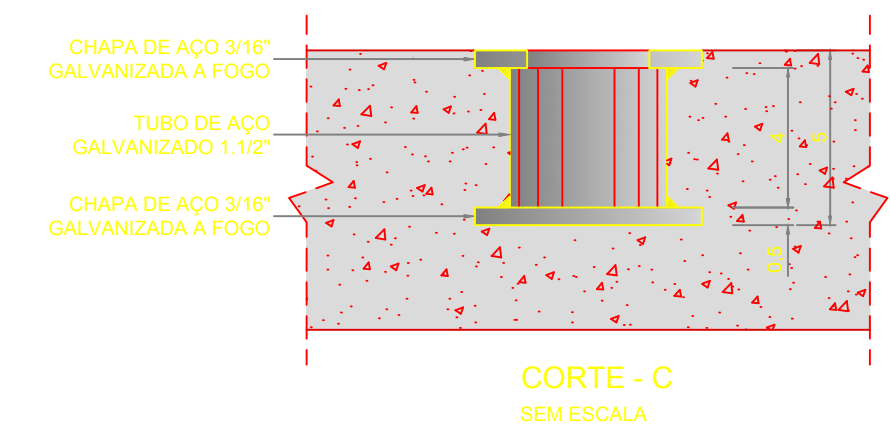
PLANTA - LAJE DE FUNDO  
ESCALA 1:25



PLANTA - DETALHE DA ALÇA  
SEM ESCALA



DETALHE \*1\*  
SEM ESCALA



CORTE - C  
SEM ESCALA

TABELA DE FERROS-CX. PSS 1,20x1,20x1,40m					
TIPO	POS.	BIT.	QUANT.	C.Unl. (cm)	C.ToL (cm)
Det-1 (1 X)					
CA-50A	1	6,3	17	174	2958
CA-50A	2	6,3	17	174	2958
CA-50A	3	6,3	17	174	2958
CA-50A	4	6,3	17	174	2958
CA-50A	5	8	16	154	2464
CA-60B	6	5	56	50	2800
CA-60B	7	5	63	64	4032
CA-60B	8	5	63	60	3780
CA-50A	9	6,3	12	172	2064
CA-50A	10	6,3	8	172	1376
CA-50A	11	6,3	8	150	1200
CA-50A	12	6,3	8	150	1200
CA-50A	13	6,3	6	128	768
CA-50A	14	6,3	6	128	768
CA-50A	15	6,3	12	66	792
CA-50A	16	6,3	12	66	792
<b>R E S U M O D O A Ç O +10%</b>					
PESO CA-60B Ø 5			116,73 m	18,33kg	
PESO CA-50A Ø 6,3			228,71 m	56,55kg	
PESO CA-50A Ø 8			27,10 m	10,64kg	
PESO TOTAL CA-50A				67,19kg	
PESO TOTAL CA-60B				18,33kg	
<b>P E S O T O T A L =</b>				<b>85,52kg</b>	
Fck=25MPa.					

- NOTAS:
- MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
  - CONFERIR TODAS AS MEDIDAS NO LOCAL.
  - ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO 19x19x39cm, CHAPISADA, REBOCADA E DEVIDAMENTE IMPERMEABILIZADAS.
  - TAMPA EM CONCRETO ARMADO Fck=25MPa.
  - UTILIZAR AREIA GROSSA PENEIRADA TRAÇO 1:3 + ADITIVO IMPERMEABILIZANTE.
  - USAR RABO DE ANDORINHA PARA FIXAÇÃO DE CANTONEIRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REV.	EMISSÃO INICIAL	23/03/2017	LSF	VAE	VAE	DES. N°
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	VERIF.	APROV.	

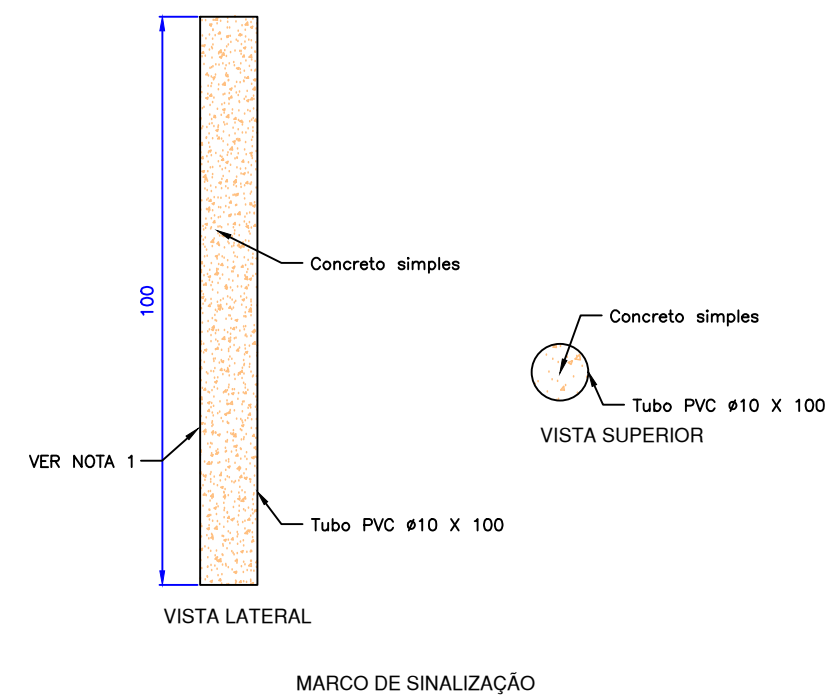
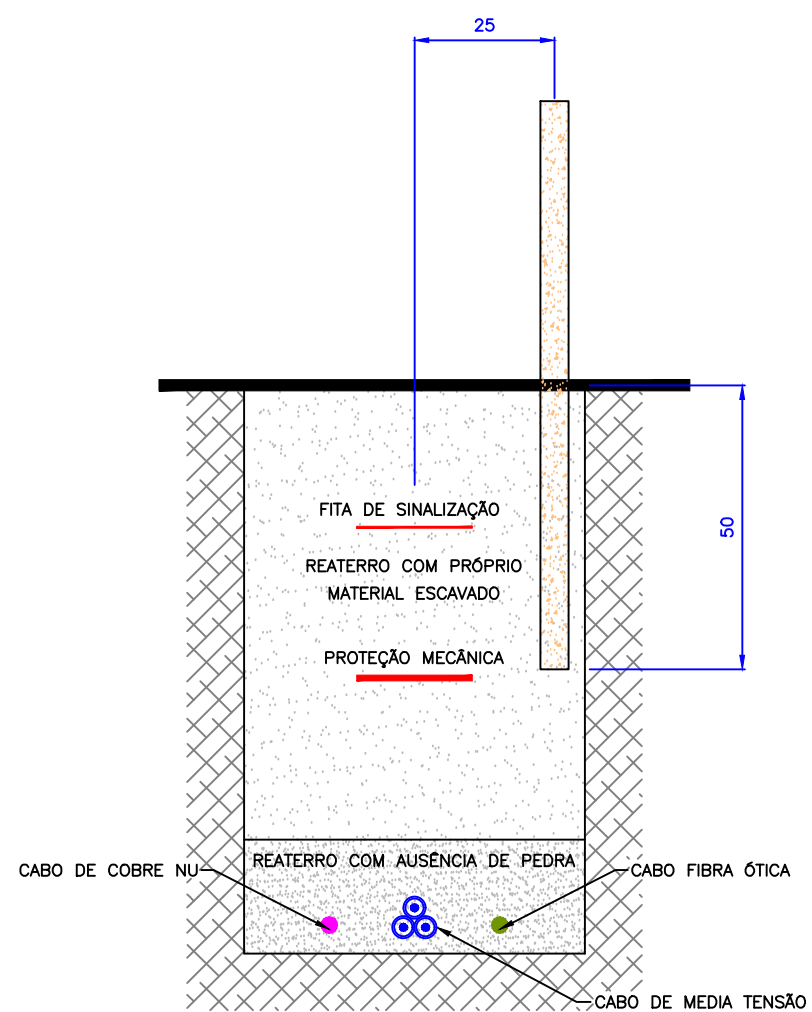
PCH SALTO CAFESOCA - OIAPOQUE

PROJETO BÁSICO REDE COLETORA 34,5 kV  
PCH SALTO CAFESOCA  
Rede Coletora Subterrânea 34,5kV - CAIXA DE PASSAGEM

**voltalia**


VITOR RODRIGO ALVES EMERENCIANO - CREA/PE: 044321

ESCALA: S/ESC. FOLHA: 1/1 REV: 0



**NOTAS :**

- 1- OS MARCOS DE CONCRETO DEVERÃO SER PINTADOS COM TINTA AMARELA REFLETIVA AO LONGO DA REDE COLETORA, QUANDO UTILIZADOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE TRAVESSIAS E EMENDAS DEVERÃO SER PINTADOS EM VERMELHO REFLETIVA;
- 2 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
- 3 - OS MARCOS DE CONCRETO SERÃO INSTALADOS AO LONGO DOS CIRCUITOS COLETORES
- 4 - DEVERÁ SER INSTALADO MARCOS DE 50 EM 50 m.

NOTAS :	DESCRIÇÃO DA REVISÃO: R00 - EMISSÃO INICIAL	VITOR RODRIGO ALVES EMERENCIANO – CREA/PE: 044321		PCH SALTO CAFESOCA – OIAPOQUE – PROJETO BÁSICO PCH SALTO CAFESOCA Rede Coletora Subterrânea 34,5kV – Marco para Sinalização				
				DES. N°	ESCALA: S/ESC.	DATA: 03/2017	FOLHA: 01	REV. 0

## ÍNDICE

5 - Definição da Área de Influência.....	1/2
5.1 - Área Diretamente Afetada .....	1/2
5.2 - Área de Influência Direta (AID).....	2/2
5.3 - Área de Influência Indireta (AI).....	2/2

## ANEXOS

Anexo 5-1 Mapa de Localização da Área Diretamente Afetada - ADA - 3049-00-RAS-MP-1002

Anexo 5-2 Mapa de Localização da Área de Influência direta Físico e Biótico - 3049-00-RAS-MP-1003

Anexo 5-3 Mapa de Localização da Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico - 3049-00-RAS-MP-1004

Anexo 5-4 Mapa de Localização da Área De Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico - 3049-00-RAS-MP-1005

Anexo 5-5 Mapa de Localização da Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico - 3049-00-RAS-MP-1006

## 5 - DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

A área de influência de um empreendimento compreende todo o espaço suscetível aos efeitos diretos e indiretos deste sobre os componentes ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, durante as fases de planejamento, implantação e/ou operação.

A delimitação das áreas de influência de um empreendimento é um dos requisitos legais (Resolução CONAMA nº 01/1986) para avaliação de impactos ambientais, uma vez que constitui um fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados, voltada para o diagnóstico ambiental.

De maneira corriqueira, considerando-se a experiência em empreendimentos correlatos definiu três (03) âmbitos de áreas de influência, cada um desses subespaços recebe impactos nas fases de construção e operação do empreendimento, a saber:

- Área de Influência Indireta (AII): aquela potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.
- Área de Influência Direta (AID): aquela onde a incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento ocorre de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento.
- Área Diretamente Afetada (ADA): aquela onde ocorrerão as intervenções construtivas, tais como praças de torres, faixa de serviço, subestações, canteiros de obras, acessos, etc.

### 5.1 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

A Área de Diretamente Afetada (ADA) está restrita às intervenções que serão realizadas pelo empreendimento no ambiente. Foram consideradas como intervenções as áreas de empréstimo, bota-fora, acessos, ensecadeiras, canteiro de obras, Linha de transmissão subterrânea (LMT) para escoamento da energia.

Conforme solicitado no PAR. 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA a ADA da LMT foi considerada como a Faixa de Servidão da LT, de 3 metros, além da Faixa de Domínio da rodovia AP 310, em áreas do exército e na área urbana de Oiapoque **Mapa de Localização da Área Diretamente Afetada - ADA - 3049-00-RAS-MP-1002**, no Anexo 5-1.

## 5.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

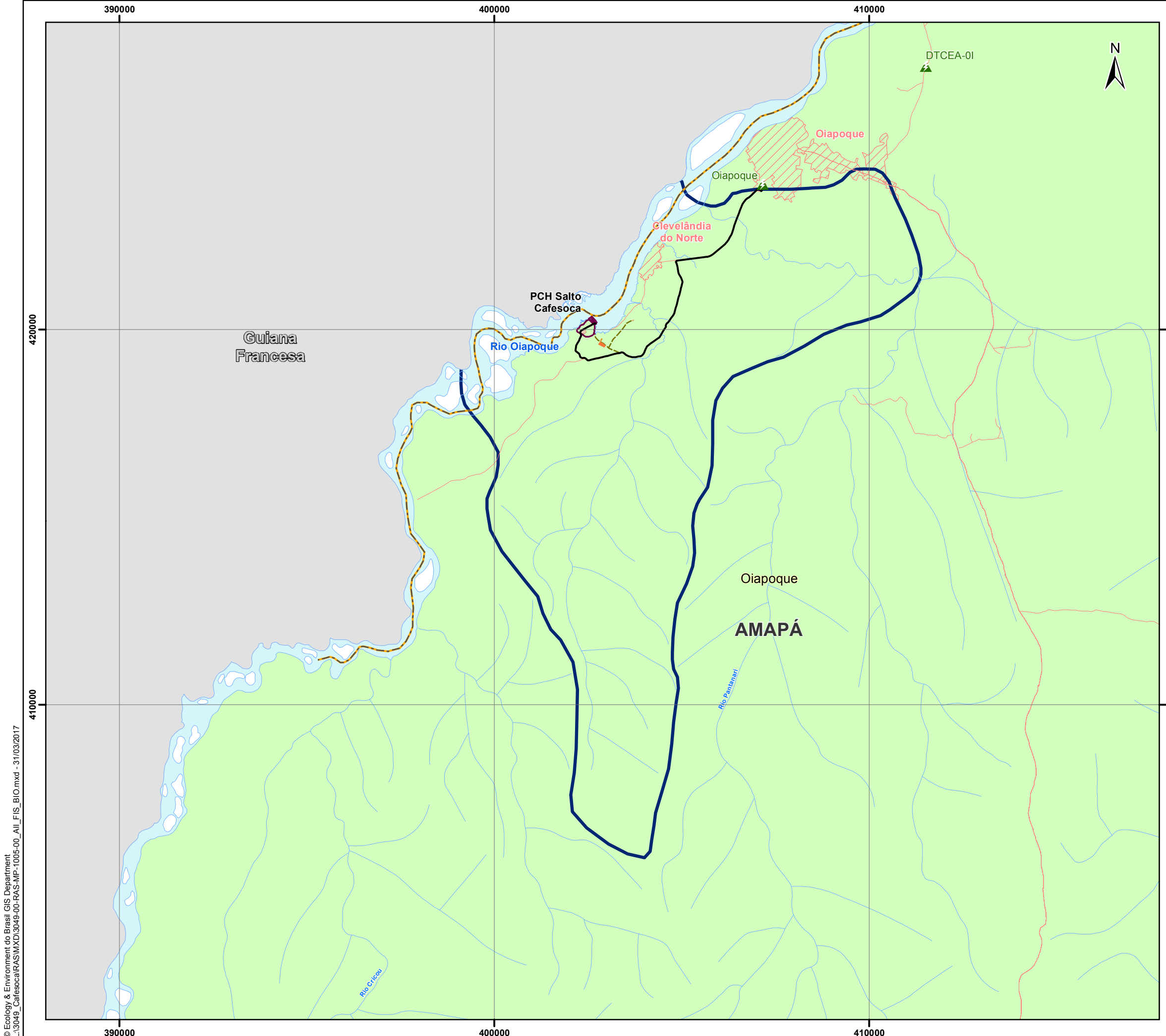
A Área de Influência Direta do empreendimento, para os Meios Físico e Biótico, foi considerada como sendo delimitada pela área de segurança estabelecida na casa de força. Para o acesso, foi considerado um *buffer* de 150 m para cada lado, como sendo a Área de Influência Direta. Essas áreas foram definidas após a avaliação dos impactos referentes a esses meios resultarem em impactos de baixa significância, restritos à área de intervenção e temporários, no qual entende-se não ser possível que sejam reverberados para o exterior de tal *buffer* (**Mapa de Localização da Área de Influência direta Físico e Biótico - 3049-00-RAS-MP-1003, Anexo 5-2**). No âmbito do Meio Socioeconômico podem-se prever impactos diretos sobre as Localidades Prainha I e II e o distrito de Clevelândia do Norte, os quais integram, portanto, a AID deste meio (**Mapa de Localização da Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico - 3049-00-RAS-MP-1004, Anexo 5-3**).

## 5.3 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta, Para os aspectos socioeconômicos, considera a delimitação territorial, estando restrita aos limites municipais de Oiapoque e ao território brasileiro (**Mapa de Localização da Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico - 3049-00-RAS-MP-1006, Anexo 5-5**). Já em relação aos meios físico e biótico, considerou-se a hidrografia da região. Para tanto, utilizou-se os limites das Ottobacias de nível 6, no território brasileiro (**Mapa de Localização da Área De Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico - 3049-00-RAS-MP-1005, Anexo 5-4**).



**Anexo 5-1 - Mapa da Área de Influência Indireta  
dos Meios Físico e Biótico - 3049-00-RAS-MP-1005**



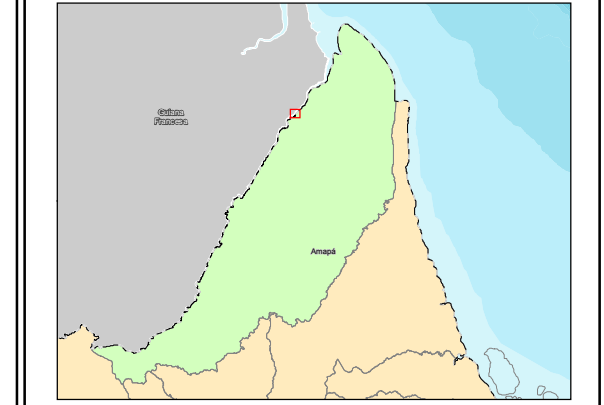
**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Rodovias
- Corpo d'água
- Limites internacional

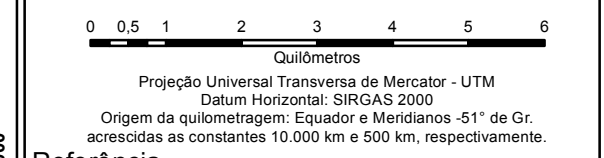
**Legenda**

- Usina termoeletrica - UTE
  - Rede de média tensão - RMT
  - PCH Salto Cafesoca
  - Área de influência indireta dos meios físico e biótico - Ottobacia nível 5
- Estruturas do Canteiro de obra
- Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



**Referência**

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltaia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**



**Projeto**

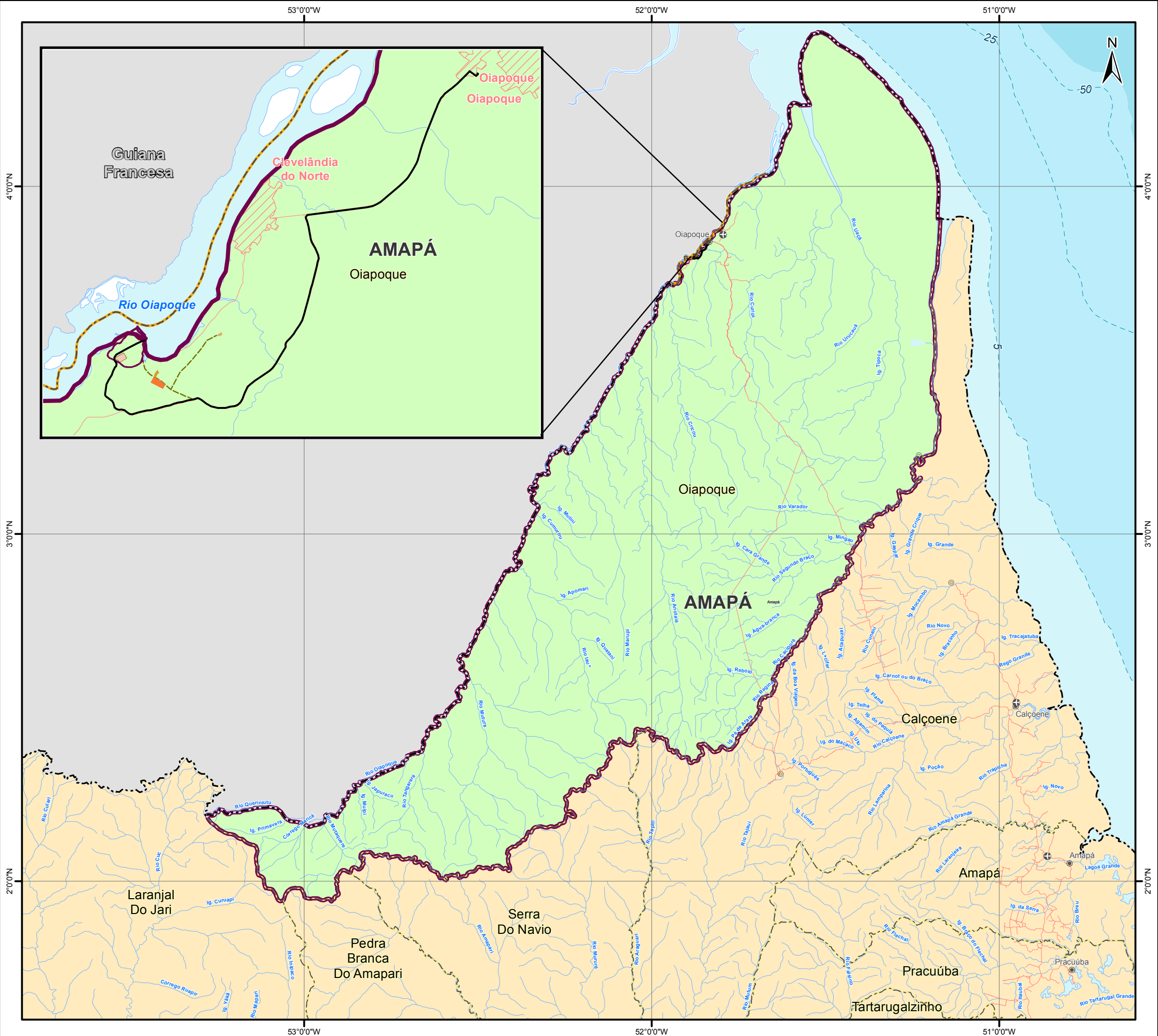
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA  
INDIRETA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:100.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-1005		Revisão: 00

**Anexo 5-2 - Mapa da Área de Influência Indireta Meio  
Socioeconômico - 3049-00-RAS-MP-1006**



### Convenções Cartográficas

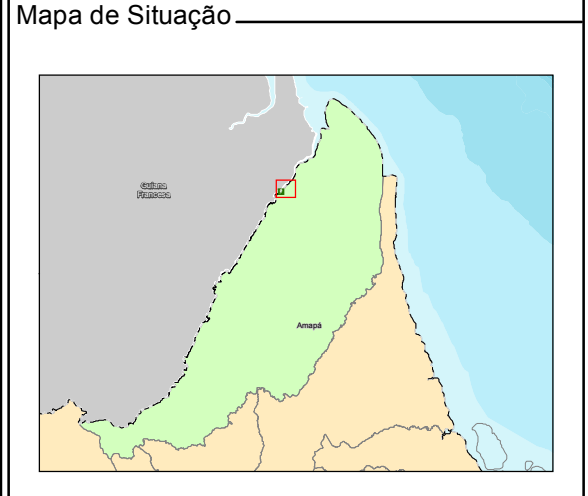
● Cidades	— Limite municipal
○ Vilas	— Limite estadual
✈ Aeroporto / Pista de pouso	— Limite municipal
— Rodovias	— Corpo d'água

### Legenda

- Rede de média tensão - RMT
- PCH Salto Cafesoca
- Área de influência indireta do meio socioeconômico

#### Estruturas do Canteiro de obra

■ Alojamentos
■ Bota fora / espera
■ Canteiro industrial
■ Solo/pedreira
■ Taludes
— Acessos



### Escala Gráfica

0 5 10 20 30 40 50 60  
 Quilômetros

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

### Referência

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Fevereiro de 2017.

### Execução

\_\_\_\_\_

### Cliente

\_\_\_\_\_

### Projeto

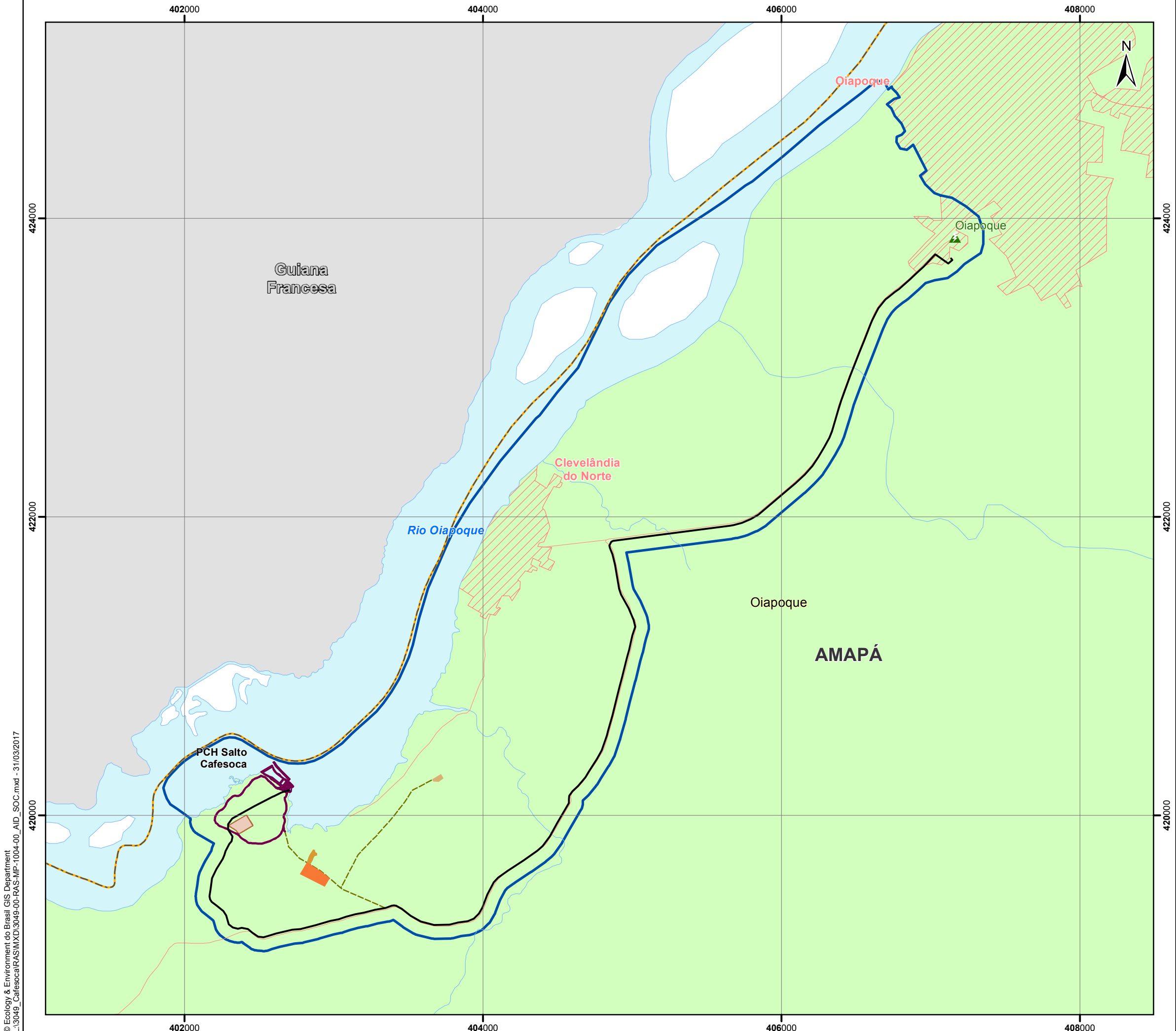
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

### Título

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA  
 INDIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:1.200.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-1006		Revisão: 00

**Anexo 5-3 - Mapa da Área de Influência Direta  
Meio Socioeconômico - 3049-00-RAS-MP-1004**



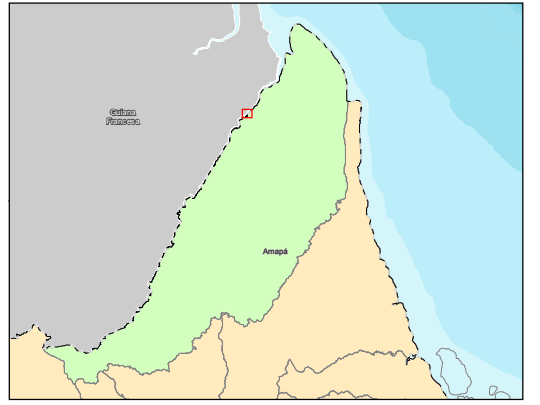
**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Corpo d'água
- Rodovias
- Limites internacional

**Legenda**

- Usina termoeletrica - UTE
  - PCH Salto Cafesoca
  - Rede de média tensão - RMT
  - Área de influência indireta do meio socioeconomico
- Estruturas do Canteiro de obra
- Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr.  
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**

**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

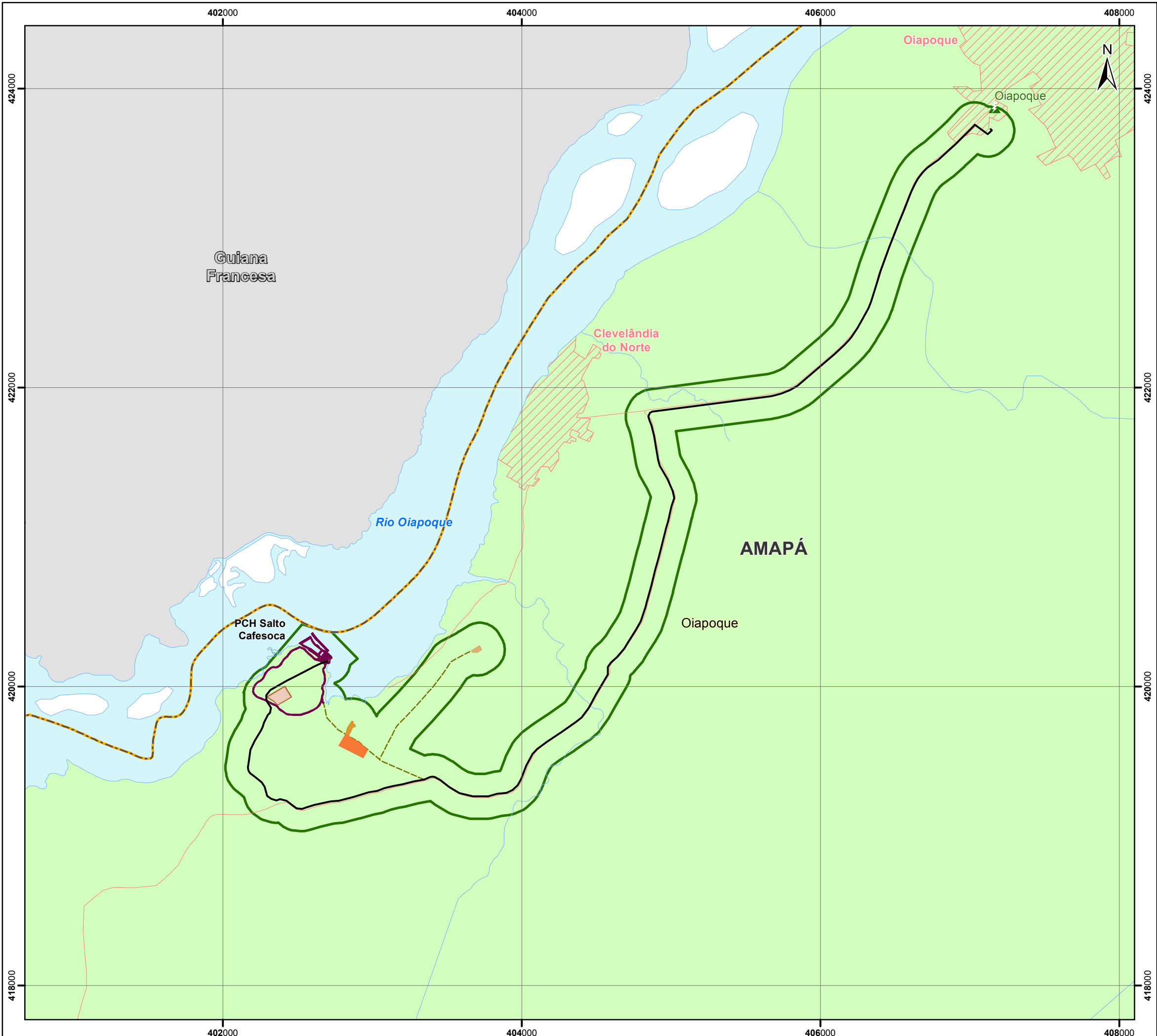
**Título**

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA  
 DIRETA DO MEIO SOCIOECONOMICO

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:25.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-1004		Revisão: 00

**Anexo 5-4 - Mapa da Área de Influência Direta  
Meios Físico e Biótico - 3049-00-RAS-MP-1003**





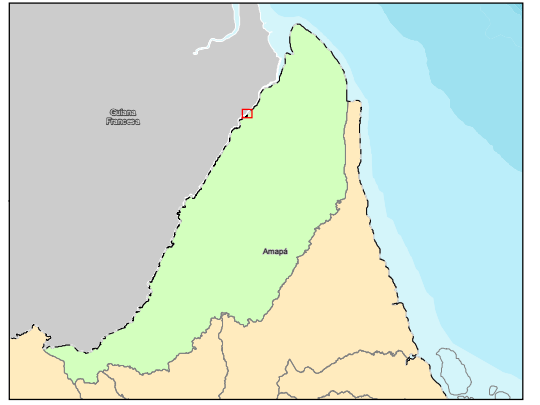
### Convenções Cartográficas

- Área urbana
- Rodovias
- Corpo d'água
- Limites internacional

### Legenda

- Usina termelétrica - UTE
- PCH Salto Cafesoca
- Rede de média tensão - RMT
- Área de influência direta dos meios físico e biótico
- Estruturas do Canteiro de obra
  - Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

### Mapa de Situação



### Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

### Referência

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

### Execução



### Cliente

### Projeto

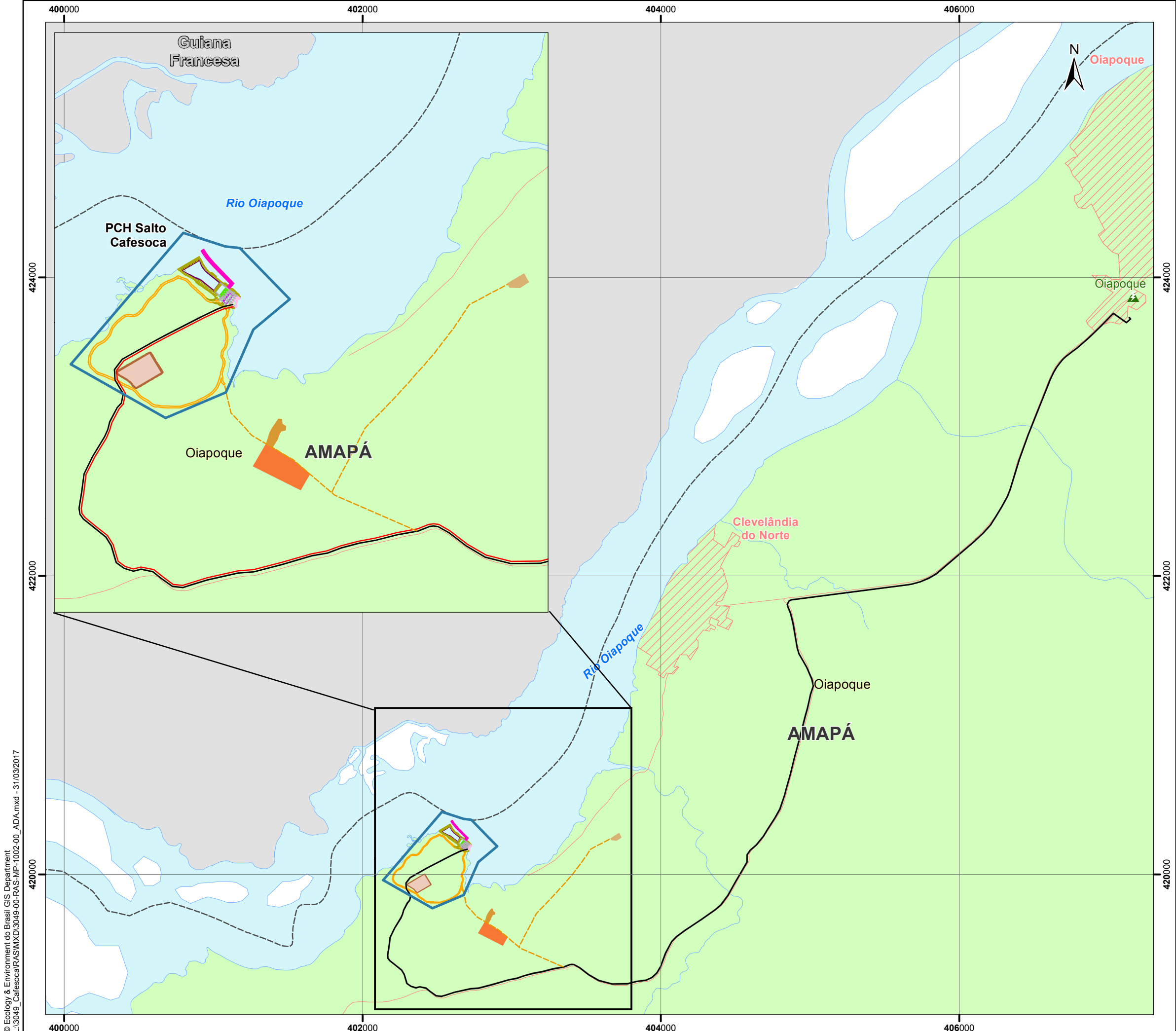
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

### Título

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:25.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-1003		Revisão: 00

**Anexo 5-5 - Mapa de localização da Área Diretamente Afetada - ADA - 3049-00-RAS-MP-1002**



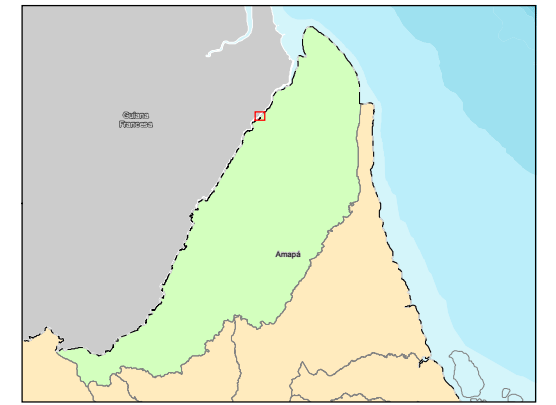
**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Rodovias
- Limite municipal
- Corpo d'água

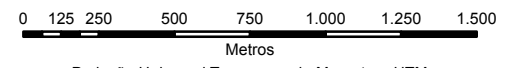
**Legenda**

- Subestação da CEA - existente
- Rede de média tensão - RMT
- Faixa de Servidão (3 m)
- Estruturas da PCH**
- Tomada d'água
- Canal de Adução
- Canal de Fuga
- Casa de força
- Espigão
- Estrutura
- Acesso PCH
- Talude
- Área de Segueiraça
- Estruturas do canteiros de obra**
- Alojamentos
- Bota fora / espera
- Canteiro industrial
- Solo/pedreira
- Taludes
- Acesso ao canteiro

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr.  
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**

**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA  
 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:25.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-1002		Revisão: 00

## ÍNDICE

<b>6 - Diagnóstico Socioambiental .....</b>	<b>1/31</b>
<b>6.1 - Meio Físico .....</b>	<b>1/31</b>
6.1.1 - Geologia.....	1/31
6.1.2 - Procedimentos Metodológicos .....	1/31
6.1.3 - Resultados .....	1/31
6.1.4 - Geomorfologia .....	3/31
6.1.5 - Procedimentos Metodológicos .....	4/31
6.1.6 - Pedologia .....	6/31
6.1.7 - Descrição das Unidades de Solo .....	9/31
6.1.8 - Composição das Unidades de Mapeamento .....	11/31
6.1.9 - Recursos Minerários .....	12/31
6.1.10 - Climatologia .....	16/31
6.1.11 - Recursos Hídricos .....	25/31
6.1.12 - Águas Subterrâneas.....	31/31
6.1.13 - Considerações Finais sobre o Meio Físico.....	31/31

## ANEXOS

Anexo 6.1-1	Mapa Geológico - 3049-00-RAS-MP-2001
Anexo 6.1-2	Mapa Geomorfológico - 3049-00-RAS-MP-2002
Anexo 6.1-3	Mapa Pedológico - 3049-00-RAS-MP-2003
Anexo 6.1-4	Mapa de Títulos Minerários - 3049-00-RAS-MP-2004
Anexo 6.1-5	Mapa de Bacia Hidrográfica - 3049-00-RAS-MP-2005
Anexo 6.1-6	Mapa dos Recursos Hídricos Contribuintes - 3049-00-RAS-MP-2006

## Legendas

Figura 6.1-1 - Contexto tectônico da região Norte do Brasil, destacando as províncias geológicas do Cráton do Amazonas e as bacias sedimentares paleozóicas-mesozóicas. O empreendimento está na área demarcada pelo círculo vermelho. ....	2/31
Quadro 6.1-1 - Unidades de Mapeamento na Área de Estudo do Meio Físico.....	11/31
Figura 6.1-2 - Gráfico referente às substâncias exploradas na All da PCH Salto Cafesoca. ....	13/31
Figura 6.1-3 - Gráfico referente a situação legal junto ao DNPM dos títulos minerários na All da PCH Salto Cafesoca. ....	13/31
Quadro 6.1-2 - Processos minerários inseridos na All da PCH Salto Cafesoca. ....	15/31
Quadro 6.1-3 Estações Climatológicas.....	17/31
Quadro 6.1-4 - Anos de ocorrência e intensidade do El Niño.....	19/31
Quadro 6.1-5 - Anos de ocorrência do La Niña .....	19/31
Figura 6.1-4 - Precipitação media, máxima e mínima (mm), Estação Pluviométrica Oiapoque .....	20/31
Figura 6.1-5 - Temperatura média, máxima e mínima mensal (°C) - Estação Macapá. ....	21/31
Figura 6.1-6 - Pressão Atmosférica media em hPa, estação Macapá. ....	22/31
Figura 6.1-7- Umidade Relativa do Ar (%), Estacao Macapá. ....	22/31
Figura 6.1-8 - Evaporação Total (Piché) em mm, Est Macapá.....	23/31
Figura 6.1-9 - Insolação media (em horas), estação Macapá. ....	24/31
Quadro 6.1-6 - Estações Fluviométricas .....	26/31
Quadro 6.1-7 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa .....	27/31
Quadro 6.1-8 - Preenchimentos por Correlações para Estação Saut Maripa.....	30/31
Figura 6.1-10 - Vazões Características Médias mensais, máxima e mínima - PCH Salto Cafesoca. ....	30/31

## 6 - DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

### 6.1 - MEIO FÍSICO

#### 6.1.1 - Geologia

A caracterização dos aspectos litológicos da Área de Estudo do empreendimento, notadamente sob o ponto de vista geológico-geotécnico, é de suma importância para a avaliação de impactos da PCH Salto Cafesoca e propor medidas mitigadoras adequadas. A seguir serão caracterizadas as unidades Litoestratigráficas da Área de Estudo descrevendo os litotipos e seu respectivo condicionamento estrutural.

#### 6.1.2 - Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração deste diagnóstico, foram, a princípio, analisadas publicações acerca da Geologia Regional, como o Projeto RADAMBRASIL e os mapeamentos geológicos realizados pela CPRM, além do Zoneamento da Amazônia Legal realizado pelo IBGE.

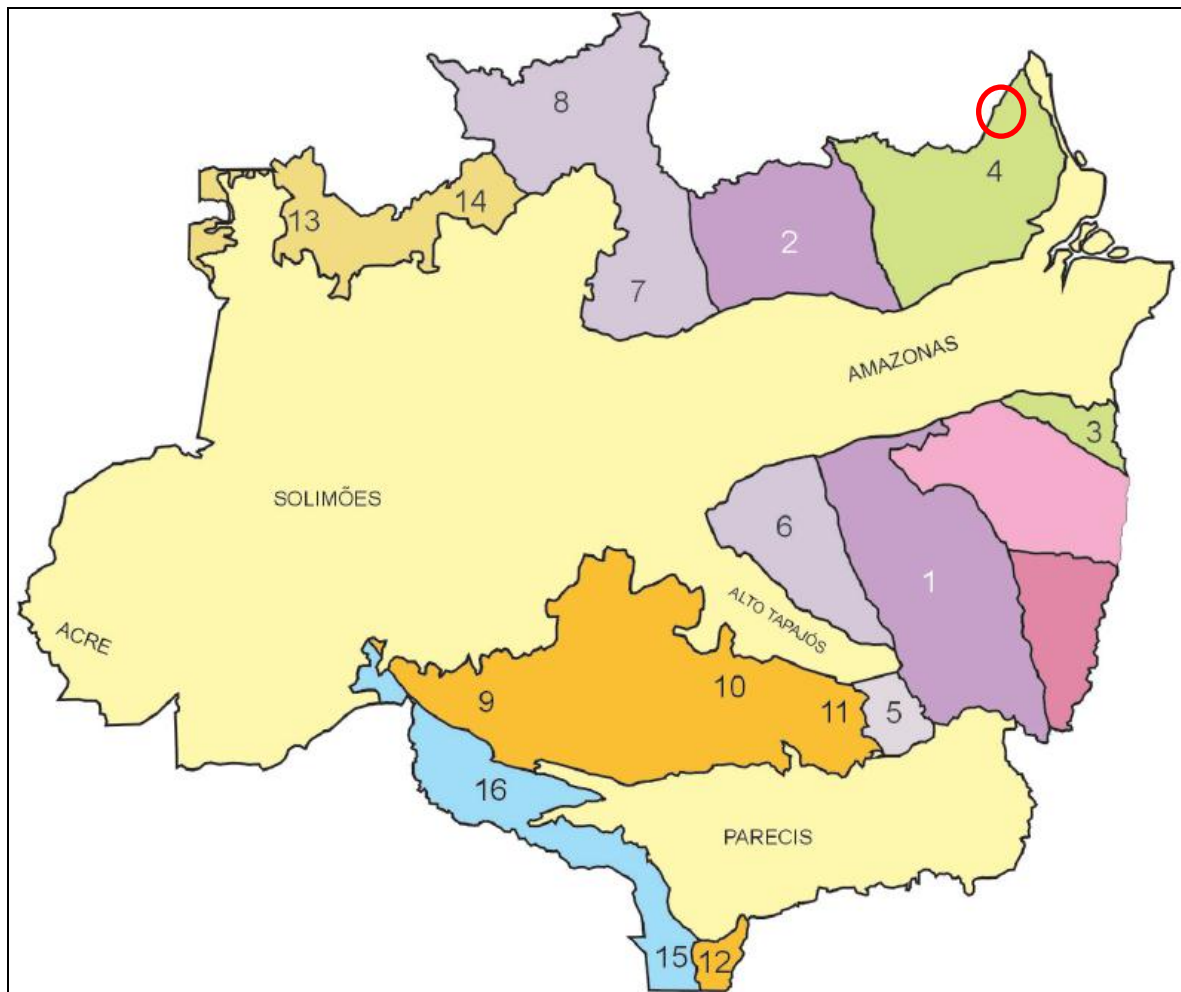
Posteriormente foi realizada uma integração desses dados supracitados em gabinete, refinando e selecionando os mais adequados à escala de apresentação e análise deste diagnóstico. O ajuste desses dados utilizou como base imagens de satélite (BaseMap) buscando maior precisão nos limites das unidades geológicas. O resultado deste processo é o diagnóstico de Estudos Geológicos e o Mapa Geológico - 3049-00-RAS-MP-2001 apresentado no Anexo 6.1-1.

#### 6.1.3 - Resultados

##### 6.1.3.1 - Geologia Regional

A geologia da Área de Influência Indireta da PCH Salto Cafesoca é constituída principalmente por um grande terreno geotectônico (Figura 6.1-1):

**Transamazonas** - Caracterizadas pelos domínios Bacajá e Amapá, composto por 4 orogêneses acrecionais entre 2264 - 2011 Ma. Incluindo blocos arqueanos indriscimados.



Fonte: Santos (2002)

**Figura 6.1-1 - Contexto tectônico da região Norte do Brasil, destacando as províncias geológicas do Cráton do Amazonas e as bacias sedimentares paleozóicas-mesozóicas. O empreendimento está na área demarcada pelo círculo vermelho.**



### 6.1.3.2 - Unidades Litoestratigráficas

A seguir são apresentadas as unidades litoestratigráficas presentes na AII e AID da PCH Salto Cafesoca:

- Suite Intrusiva Falsino (PP4(G)f)

De idade pré cambriana superior, unidade composta por Dacito, Sienogranito, Granito e Granodiorito grosseiro a porfiritico, às vezes com desenvolvimento pegmatítico, cataclástico, com sulfetos disseminados; dioritos, quartzo-dioritos, gabros, piroxenitos, harzburgitos e epidotitos.

Lima *et al.* (1974) assinalaram um granodiorito intrusivo em polimetamorfitos, tendo situado como posterior ao grupo Vila Nova. Esses autores denominaram-no Granodiorito Falsino, correlacionando-o ao grupo Uatumã, o que parece improvável devido à existência de idade Rb-Sr correspondente a  $2.060 \pm 118$  Ma.

Essa unidade litoestratigráfica corresponde a toda a AID e a maior parte da AII, representado um total de 99,8% da mesma.

- Suite Intrusiva Suretama (MP1(D)s)

Composta por corpos ígneos intrusivos proterozoicos, não ou pouco deformados, constituídos por rochas máfico-ultramáficas com diversas composições químicas e mineralógicas. Predomínio de diabásios.

Essa unidade litoestratigráfica representa 0,2% da AII não aparecendo na AID.

### 6.1.4 - Geomorfologia

A Geomorfologia é a ciência que analisa as formas de relevo da Terra, buscando assim, a compreensão de processos pretéritos e atuais (CASSETI, 2005). A correta compreensão da Geomorfologia pode ser vista como um importante subsídio para a ocupação racional do relevo, considerando as limitações de diversos tipos de ambiente a atividades antrópicas diversas.

Como ciência que estuda as formas de relevo da crosta terrestre, a Geomorfologia descreve-as em sua geometria e procura estabelecer a gênese e os processos atuantes. O estudo geomorfológico visa, assim, identificar e mapear sistemas de relevos semelhantes, denominados unidades geomorfológicas, considerando basicamente os aspectos descritivos e morfodinâmicos. A convergência de vários indicadores é o instrumento adequado para a separação das unidades geomorfológicas, que assumem, dessa forma, uma constatação de compartimentação do relevo regional.

### 6.1.5 - Procedimentos Metodológicos

Seguindo os princípios apresentados pelo IBGE (2009), optou-se, nesse mapeamento, pela descrição direta das unidades geomorfológicas que podem assumir a conotação de compartimentação do relevo regional, subdivididas em tipos de modelado.

Para efetuar a caracterização Geomorfológica da All do empreendimento, foram, primeiramente, levantados dados de literatura geomorfológica assim como mapeamentos preliminares da área, considerando, principalmente, o Mapeamento Sistemático da Amazônia Legal (IBGE, 2006), O Mapa de Geodiversidade do Estado do Amapá (CPRM, 2016), o Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009) e o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil (IBGE, 2006).

Após esse levantamento, os dados extraídos foram refinados por meio da análise de imagens de radar *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM), conjuntamente às imagens de Landsat 5TM associadas à interpretação advindas de análises das características geológicas, pedológicas e geomorfológicas. O resultado dessas análises e compilações foi o diagnóstico de Geomorfologia que dividiu a Área de Estudo do empreendimento em Unidades Geomorfológicas e Unidades de Relevo.

O primeiro resultado das análises foi a delimitação de formas de relevo homólogas em escala regional. Esse primeiro táxon usado na classificação corresponde às Unidades Geomorfológicas, que podem ser consideradas como um conjunto de caracteres geomorfológicos, topográficos e climáticos semelhantes que definem uma região geográfica. A região de inserção do empreendimento está completamente inserida em apenas uma unidade geomorfológica: Colinas do Amapá.

Cada unidade geomorfológica, por sua vez, pode ser compartimentada em sistemas, padrões ou unidades de relevo. Essa compartimentação corresponde a padrões com formas semelhantes agrupadas utilizando parâmetros morfométricos e morfológicos, tais como amplitude topográfica, gradiente das vertentes, geometria dos topos, densidade e padrão de drenagem. A partir dessa compartimentação foi identificada apenas uma unidade de relevo: Colinas Dissecadas e Morros Baixos.

### 6.1.5.1 - Unidades Geomorfológicas

A compartimentação das unidades geomorfológicas baseia-se na homogeneidade das formas de relevo e na sua gênese comum em relação aos fatores litoestruturais e climáticos, procurando-se retratar as paisagens típicas da região estudada.

De acordo com o Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009), as unidades geomorfológicas são definidas como um arranjo de formas semelhantes ou conjunto de tipos de modelados. Tais semelhanças são resultantes de um tipo de morfogênese e estão relacionadas a fatores paleoclimáticos regionais e a influências geológicas de base, além dos arranjos fisiográficos combinados, como a vegetação, solos e clima. A convergência de vários indicadores é o instrumento adequado para a separação das unidades geomorfológicas. Os modelados correspondem à representação geométrica do relevo, isolados em polígonos, segundo um determinado critério, estando ligados diretamente à representação da paisagem.

Apresenta-se a seguir a descrição da única unidade geomorfológica presente na All do empreendimento.

- Colinas do Amapá

Esta unidade consiste em um relevo pouco dissecado, com vertentes convexas e topos arredondados dominando formas de colinas com vales encaixados e ravinamentos onde são observado a alternância entre terraços aluvionares encaixados e faixas descontínuas gerando cachoeiras. Essa unidade é resultante de dissecação predominantemente de rochas cdo complexo guianense e de sedimentos da Formação Barreiras.

Os principais rios que drenam a área de Colinas do Amapá são o Oiapoque, Araguari, Jarí e o Ipitinga. Tal unidade encontra-se no extremo norte do estado, na fronteira com o estado do Amapá, apresenta altitudes entre 300 a 600 metros.

### 6.1.5.2 - Unidades de Relevo

As unidades de relevo foram caracterizadas considerando os aspectos morfológicos (tipos de topos e de encostas) e morfométricos (densidade de drenagem, amplitude topográfica, declividade das encostas), assim como os processos morfodinâmicos (susceptibilidade à erosão) e da estrutura geológica e bases litológicas.

No Mapa Geomorfológico - 3049-00-RAS-MP-2002 , apresentado no Anexo 6.1-2, cada unidade de relevo é representada por um polígono que abrange um padrão de formas de relevo que apresentam definição geométrica singular em função de uma gênese comum e dos processos morfogenéticos atuantes, resultando nas recorrências dos materiais correlativos superficiais (IBGE, 2009).

A única unidade de relevo presente na All do empreendimento encontra-se descrita a seguir.

- Colinas Dissecadas e Morros Baixos

Unidade de relevo composta por relevo de degradação que pode ocorrer em qualquer litologia, composto por colinas dissecadas com vertentes convexo-concavas e topos arredondados ou aguçados com sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou, em alguns casos, em vales fechados.

Nesses locais já um equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese com atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada ocasionando a formação de sulcos, ravinas e voçorocas com geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes.

A amplitude de relevo varia, em geral, entre 30 a 80 metros com inclinação nas vertentes variando em 5° e 20°.

### 6.1.6 - Pedologia

Ao longo deste item, é apresentada a classificação dos solos, identificando, caracterizando e mapeando os tipos de solos encontrados na Área de Influência Indireta (All) da PCH Salto Cafesoca. Todo esse levantamento será feito a partir da metodologia da Embrapa Solos (Centro Nacional de Pesquisa de Solos - CNPS).

### 6.1.6.1 - Procedimentos Metodológicos

O diagnóstico aqui produzido foi fruto de levantamento de dados secundários por ampla pesquisa bibliográfica, tanto acerca da área estudada quanto de publicações que estabelecem normas e critérios para identificação e classificação das classes de solos. Dentre as bibliografias e fontes consultadas pode-se citar:

- Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA SOLOS, 2006);
- Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS (EMBRAPA, 1988a);
- Definição e notação de horizontes e camadas do solo (EMBRAPA, 1988b);
- Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos (EMBRAPA, 1995);
- Propostas de revisão e atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS *et al.*, 2003).

Buscando refinar as informações previamente selecionadas nas publicações supracitadas, foram utilizadas imagens disponíveis no Google Earth e a partir da concatenação e interpretação desse material, foi gerado o **Mapa Pedológico - 3049-00-RAS-MP-2003** no Anexo 6.1-3.

De acordo com o Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007):

*“Uma unidade de mapeamento pode ser designada pelo nome de uma única unidade taxonômica (unidade simples) ou por várias unidades taxonômicas (unidade combinada).*

(...)

*Entre as unidades combinadas, são de maior relevância, para os levantamentos pedológicos, as associações, os complexos e os grupos indiferenciados de solos. Em sua composição, entram dois ou mais componentes.*

(...)

**Associação de solos** - é um grupamento de unidades taxonômicas definidas, associadas geográfica e regularmente num padrão de arranjo definido. É constituída por classes de solos distintos, com limites nítidos ou pouco nítidos entre si, que normalmente podem ser separados em levantamentos de solos mais pormenorizados. A associação é estabelecida, principalmente, pela necessidade de generalizações cartográficas, em função da escala e do padrão de ocorrência dos solos de uma área. Sua designação é feita pela junção dos nomes de duas ou mais classes de solos e/ou tipos de terreno ligados pelo sinal (+)., ”

Considerando o supracitado, a apresentação do **Mapa Pedológico - 3049-00-RAS-MP-2003** no **Anexo 6.1-3** será baseada no conceito de unidades combinadas levando em consideração os critérios de associação de solos.

A estrutura do presente diagnóstico foi elaborada procurando direcionar a pesquisa dos solos embasada nas unidades de mapeamento, visando facilitar o processo de hierarquização das fragilidades e sensibilidades. Esta forma de organizar o diagnóstico facilitou a classificação da suscetibilidade dos solos à erosão. A seguir serão apresentados os principais atributos diagnósticos, conceitos e fases usados para o mapeamento dos solos da Área de Estudo do Meio Físico do empreendimento.

#### **6.1.6.2 - Atributos Diagnósticos**

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, os atributos diagnósticos adotados serão os listados a seguir:

- atividade da fração argila (valor T);
- saturação por base (valor V%);
- mudança textural abrupta;
- contato lítico;
- cerosidade;
- caráter alítico;
- caráter plíntico;

- caráter ácrico;
- caráter léptico;
- caráter lítico;
- tipos de Horizontes (A, B, e C);
- grupamentos de textura.

### 6.1.7 - Descrição das Unidades de Solo

No decorrer deste item, será apresentada a caracterização das classes de solo identificadas na Área de Estudo do Meio Físico do empreendimento. A distribuição dessas classes de solo pode ser visualizada no **Mapa Pedológico - 3049-00-RAS-MP-2003** no **Anexo 6.1-3**. Sequencialmente, neste diagnóstico, serão descritas as unidades de mapeamento de solos, seguidas da simbologia pelas quais são representadas.

#### 6.1.7.1 - Latossolo

São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Sua característica definidora é a presença de B latossólico imediatamente abaixo de qualquer horizonte A dentro de 200 cm ou 300 cm caso o horizonte A possua mais de 150 cm. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo e tem capacidade de troca de cátions da fração argila baixa, inferior a  $17 \text{ cmol}_c\text{kg}^{-1}$  de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente cauliniticos até solos oxidicos.

São normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a 1 m. Têm sequência de horizontes A-B-C com pouca diferenciação de sub horizontes e transições usualmente difusas ou graduais.

São, em geral, fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou aluminicos. Ocorrem, todavia, solos com saturação por bases média e às vezes alta. Esses últimos são encontrados geralmente em zonas semiáridas ou que não apresentam estação seca definida ou estão sob influência de rochas básicas ou calcárias.



São solos típicos de regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano ou suave ondulado, embora ocorram até em relevo montanhoso. São originados a partir dos mais variados tipos de rochas sedimentos sob condições de clima e tipos de vegetação dos mais diversos.

Os Latossolos são dominantes na All da PCH Salto Cafesoca, aparecendo como componentes tanto dominantes quanto secundários das unidades de solos conforme pode ser visualizados a seguir:

- Latossolo Amarelo Distrófico (LAd)

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, caracterizados pela presença de horizonte B latossólico de cor amarelada, nos matizes 7,5 YR ou mais amarelos. São solos muito intemperizados, distróficos, friáveis, normalmente muito profundos, de elevada permeabilidade e em geral bem a acentuadamente drenados. Apresentam sequência de horizontes do tipo A, Bw, C, com pouco incremento de argila em profundidade. Devido ao elevado grau de intemperização, apresentam baixo grau de saturação por bases ( $V\% < 50$ ), uma vez que boa parte dos nutrientes são lixiviados, atribuindo-lhe baixa fertilidade natural.

De maneira geral, os Latossolos Amarelos identificados na área de estudo são caracterizados por apresentar horizonte superficial A proeminente ou moderado, de coloração amarelada, estrutura granular, textura areno-argilosa. Sob o horizonte superficial apresentam horizonte B latossólico (Bw), de coloração amarela e textura argilosa. Este horizonte diagnóstico ocorre nos primeiros 40 cm do perfil podendo atingir mais de 1 metro de profundidade. Ocorrem sobre relevo plano de feições tabulares e em vegetação de floresta ombrófila densa

- Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd)

São solos bem-drenados, caracterizados pela ocorrência de horizonte B latossólico de cores mais amarelas do que o matiz 2,5YR e mais vermelhas do que o matiz 7,5 YR, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). São muito profundos e bastante intemperizados, o que se reflete na baixa capacidade de troca de cátions que possuem. A relação hematita/ghoetita é maior quando comparado aos Latossolos Amarelos.

São muito utilizados para agropecuária. Em condições naturais, os teores de fósforo são baixos, sendo indicada a adubação fosfatada. Outra limitação ao uso desta classe de solo é a baixa quantidade de água disponível às plantas.

O relevo plano ou suavemente ondulado permite a mecanização agrícola. Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade.

### 6.1.7.2 - Neossolo

Compreendem solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso que não apresenta alteração expressiva em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, seja em razão da influência dos demais fatores formadores de solos, que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

- Neossolo Quartzarênico órtico (componente secundário)

São solos que não apresentam contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sequência de horizontes A-C, porém apresentando textura areia ou areia-franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina, 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e praticamente ausência de minerais primários alteráveis.

São solos que não apresentam restrição ao uso ou manejo ou outra característica marcante no terceiro nível. Na All ocorrem com textura arenosa, que é sua característica marcante e podem ser observados associados ao Latossolo Amarelo distrófico.

### 6.1.8 - Composição das Unidades de Mapeamento

A seguir é apresentado o **Quadro 6.1-1**, a descrição de cada Unidade de Mapeamento.

**Quadro 6.1-1 - Unidades de Mapeamento na Área de Estudo do Meio Físico.**

Unidade de Mapeamento	Composição da Unidade de Mapeamento
LAd	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano
LVAd	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa e muito argilosa A moderado ondulado e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado

## 6.1.9 - Recursos Minerários

Neste item serão tratados os jazimentos minerais que estão localizados na Área de Influência Indireta (All) da PCH Salto Cafesoca, e suas situações legais junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. Tais jazimentos serão abordados a partir da análise e divulgação das informações registradas em termos de indícios, ocorrências, jazidas e minas.

Quanto à situação legal dos processos minerários, será apresentada uma quantificação dos títulos minerários caracterizando-os com as fases em que se encontram os processos, as substâncias requeridas e a área de exploração. Será correlacionado também o quantitativo de títulos minerário e listado o último evento legal ocorrido em cada processo minerário.

No presente relatório serão averiguados os casos existentes identificados e interferentes com o empreendimento ou que, porventura, venham a apresentar potencial restrição à construção e/ou operação do mesmo.

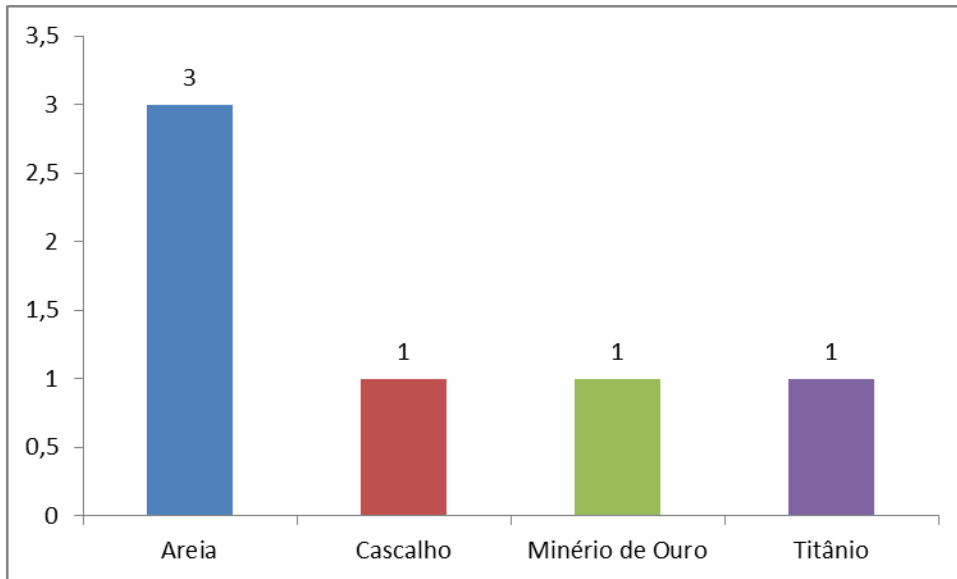
### 6.1.9.1 - Procedimentos Metodológicos

Para caracterização das atividades minerárias foi feita consulta recente (fevereiro de 2017) ao banco de dados do Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) do DNPM, para obtenção das informações dos processos em cadastro e em shapefile correspondente à All da PCH Salto Cafesoca. A espacialização dos polígonos das jazidas minerais está representada no **Mapa de Títulos Minerários - 3049-00-RAS-MP-2004 (Anexo 6.1-4)**

### 6.1.9.2 - Processos Minerários e Jazimentos Minerais

Na Área de Influência Indireta do empreendimento foram identificados 6 (seis) requerimentos minerários, de acordo com a consulta realizada junto ao DNPM em fevereiro de 2017. A espacialização dos requerimentos minerários na área de estudo será apresentada no Mapa de Títulos Minerários (**Anexo 6.1-4**), no caderno de mapas.

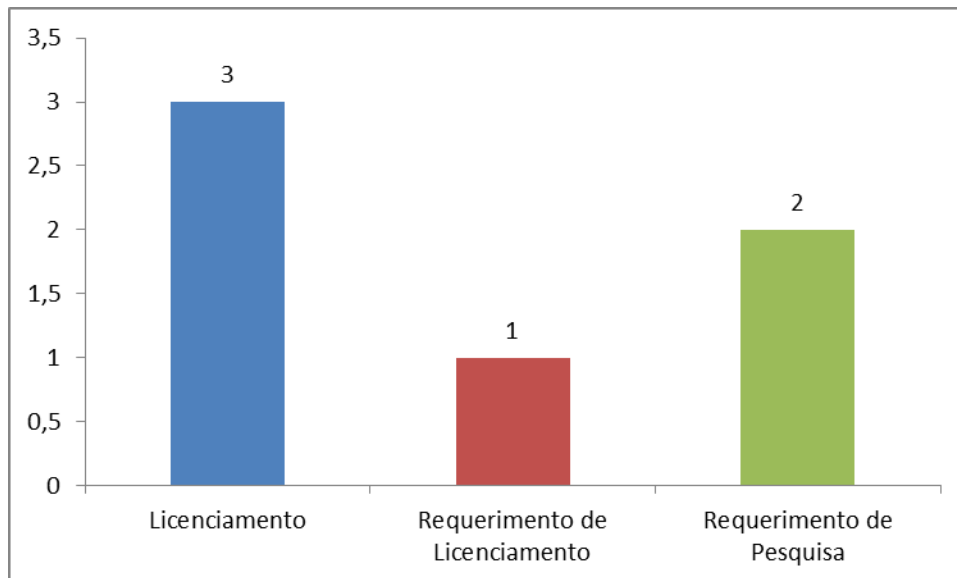
Em relação à substância, os títulos minerários na All do empreendimento apresentam requerimento para cascalho, areia, minério de ouro e titânio. Dentre elas, destaca-se a substância areia, representando 50% do total dos requerimentos minerários. A figura abaixo apresenta a quantificação das substâncias na All da PCH Salto Cafesoca.



Fonte: Santos (2002)

**Figura 6.1-2 - Gráfico referente às substâncias exploradas na All da PCH Salto Cafesoca.**

De acordo com o DNPM, dos 6 títulos minerários requeridos, 3 encontram-se em fase de licenciamento, 2 em requerimento de pesquisa e 1 em requerimento de licenciamento. O gráfico abaixo, mostra a correlação dos títulos minerários e sua situação legal junto ao DNPM.



Fonte: Santos (2002)

**Figura 6.1-3 - Gráfico referente a situação legal junto ao DNPM dos títulos minerários na All da PCH Salto Cafesoca.**

Em relação ao uso, boa parte dos títulos minerários é utilizada no ramo de construção civil, apenas o título associado à substância minério de ouro é destinada para uso industrial. Além disso, cabe ressaltar que não foram identificadas junto ao DNPM atividades minerárias em fase de lavra ou concessão de lavra. O **Quadro 6.1-2** abaixo detalha todos os processos minerários levantados junto ao DNPM para a All do Empreendimento.

**Quadro 6.1-2 - Processos minerários inseridos na All da PCH Salto Cafesoca.**

Processo	Fase	Último Evento	Nome	Subs	Uso	UF
858031/2006	Licenciamento	719 - Licen/Prorrogação Prazo Exigência Solicitado em 16/09/2016	N Y Guedes Feio de Ataíde Me	Cascalho	Construção Civil	AP
858035/2016	Requerimento de Pesquisa	122 - Req Pesq/Indeferimento P/ Não Cumprimento Exigência em 01/02/2017	Mercorope Ltda Me	Minério de Ouro	Industrial	AP
858068/2016	Licenciamento	730 - Licen/Licenciamento Autorizado Publicado em 13/01/2017	Mercorope Ltda Me	Areia	Construção Civil	AP
858067/2016	Licenciamento	730 - Licen/Licenciamento Autorizado Publicado em 13/01/2017	Mercorope Ltda Me	Areia	Construção Civil	AP
850721/1988	Requerimento de Pesquisa	131 - Req Pesq/Exigência Publicada EM 16/11/2016	MINERAÇÃO SERRA MORENA LTDA	Titânio	Não Informado	AP
858078/2016	Requerimento de Licenciamento	1154 - Req Licen/Documento Diverso Protocolizado em 09/01/2017	Mercorope Ltda Me	Areia	Construção Civil	AP

Fonte: DNPM, 2017.

As atividades minerárias relacionadas no quadro acima poderão ou não sofrer interferências e/ou alterações com a implantação do empreendimento. Da mesma forma, quaisquer outras atividades de mineração futuras são passíveis de restrições ou impedimentos com o início da implantação/operação do PCH Salto Cafesoca.

## **6.1.10 - Climatologia**

### **6.1.10.1 - Introdução**

Este relatório apresentará as características climáticas da bacia de drenagem do rio Oiapoque, onde está inserida a PCH Cafesoca, localizada no estado do Amapá. O clima da região em estudo é, predominantemente, Equatorial, apresentando um período chuvoso e um período seco. Essa região recebe influência de sistemas atmosféricos de grande escala, como a Zona de Convergência Intertropical - Sistema que influencia nos índices de precipitação de grande parte da região norte e nordeste do Brasil. Este estudo apresenta os valores e o comportamento dos dados meteorológico que influenciam na dinâmica pluviométrica da bacia de drenagem, e consequentemente, podem influenciar a PCH Cafesoca.

### **6.1.10.2 - Metodologia**

A caracterização climatológica foi baseada em dados secundários dos parâmetros meteorológicos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e no trabalho de TAVARES. O período da coleta dos dados do INMET é de 1961 a 1990, que constituem as Normais Climatológicas, que são, por sua vez, obtidas através do cálculo das médias dos parâmetros meteorológicos obedecendo a critérios da Organização Meteorológica Mundial (OMM). Essas médias referem-se a um período padronizado de 30 anos (INMET, 2011). Os dados apresentados neste relatório são da estação meteorológica Macapá, por ser a mais próxima à área de estudo com série de dados (**Quadro 6.1-3**). Foram analisados os dados médios mensais de precipitação, temperatura do ar, pressão atmosférica, umidade relativa do ar, evaporação, insolação (radiação solar), nível ceráunico. Os dados de precipitação são da estação Oiapoque. Além da análise sazonal feita através dos dados, foram levantadas informações sobre fenômenos meteorológicos extremos que podem ocorrer na região.



Quadro 6.1-3 Estações Climatológicas

Código	Nome da Estação	UF	Período	Coordenadas geográficas
82098	Macapá	AP	1961 - 1990	Latitude: -0.05°N Longitude: -51.116667°O
8351002	Oiapoque	AP	1981 - 2015	Latitude: 3.813583°N Longitude: -51.862500°O

### 6.1.10.3 - Caracterização Climatológica

Segundo a classificação climatológica de Köppen, a região do empreendimento PCH Cafesoca apresenta um clima megatérmico do tipo Am (equatorial chuvoso) de curta estação seca, bem característico por estar localizado na região equatorial da Terra.

De forma geral, o estado do Amapá apresenta uma estação chuvosa (dezembro a junho), com insolação e temperaturas relativamente baixas, e uma estação mais seca (julho e novembro) com temperaturas, insolação mais alta e baixa umidade relativa.

O mês tipicamente mais seco é outubro e o mais chuvoso, março. Julho é, geralmente, um mês de transição entre a estação chuvosa e a seca. As chuvas se iniciam e se estabelecem lentamente à medida que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) se aproxima da região até ficar completamente configurada, causando chuvas mais abundantes.

A maior variabilidade interanual ocorre nos meses chuvosos, com desvio padrão ( $\sigma$ ) de até 98,14 mm, enquanto nos meses secos,  $\sigma = 27,94$  mm. Isso ocorre porque a estação chuvosa é modulada por sistemas atmosféricos de grande escala, onde o principal elemento formador de chuvas é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (De Souza, 2006).

A distribuição das chuvas por trimestre expressa que o acumulado de janeiro a março é 41% do total anual; de abril a junho, 37,2%; de julho a setembro, 12,7%; e de outubro a dezembro, apenas 9%. A distribuição das chuvas por quadrimestre expressa que o acumulado de janeiro a abril é 56% do total anual; de maio a agosto, 33,2%; e de setembro a dezembro, apenas 10,8%.

Nos meses de dezembro a julho, época das chuvas, acontece 90% do volume das precipitações anuais.

A estação chuvosa tem umidade relativa maior que na estação seca, devido à convergência de umidade em grande escala que ocorre sobre a região amazônica nessa época do ano (Figuerola e

Nobre, 1990). A umidade relativa média mensal também apresenta variabilidade sazonal, variando entre 60 e 100%, com desvio padrão  $\sigma = 5,2$ .

A incidência de radiação solar é maior na região tropical que em outras regiões da Terra. A elevação do sol ao meio-dia, medida em Macapá, varia pouco em torno de  $90^\circ$ , já que a cidade é atravessada pela Linha do Equador. Assim, a quantidade de energia que atinge a superfície, por dia, varia entre 34 e 36 MJ/m<sup>2</sup>, dependendo da época do ano (Varejão-Silva, 2001). Os maiores valores ocorrem nos meses de equinócio, quando o sol passa na vertical da Linha do Equador, em março e setembro.

Essa grande quantidade de energia que chega à superfície contribui para manter as temperaturas sempre altas no Amapá, e, devido à alta umidade durante todo o ano, a amplitude térmica é muito pequena, não excedendo  $10^\circ\text{C}$ .

As máximas temperaturas estão entre  $31$  e  $33^\circ\text{C}$ , mas a temperatura máxima durante um dia pode chegar a  $40^\circ\text{C}$ . Entre agosto e outubro acontecem as mais altas temperaturas do ano. As temperaturas médias mais baixas acontecem em março entre  $25$  e  $26^\circ\text{C}$ . A temperatura máxima média do mês mais quente ocorre em outubro, atingindo  $32,6^\circ\text{C}$ ; enquanto a temperatura mínima média do mês mais frio ocorre em julho, com  $22,9^\circ\text{C}$ . Essa temperatura mínima, que ocorre por volta de 06:00 HL (hora local), está relacionada à ausência de nebulosidade e baixa umidade relativa nessa época do ano. A temperatura mais alta registrada nesse período foi de  $39,6^\circ\text{C}$ , e ocorreu em 10 de novembro de 1987.

#### **6.1.10.4 - Fenômenos Extremos**

A região em estudo pode ser afetada pelos fenômenos El Niño e La Niña, que podem ocasionar diferenças pluviométricas. Em períodos de ocorrência de El Niño, parte das regiões norte e nordeste do país são afetadas com déficit hídrico, e períodos de seca prolongados. Já com a ocorrência do fenômeno La Niña, há um aumento dos índices pluviométricos no período chuvoso. O El Niño é um fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado pelo aquecimento anormal das águas superficiais do Pacífico equatorial. Em ano com ocorrência de El Niño o período de estiagem é longo, e, conjugado à diminuição da quantidade de chuvas, diminuem as vazões dos rios, podendo prejudicar o setor de energia elétrica (OLIVEIRA, 2001). O La Niña, fenômeno oposto ao El Niño, é o fenômeno de resfriamento das águas superfície do mar, também no Pacífico equatorial. Os efeitos do La Niña são acompanhados, normalmente, por chuvas acima do

normal. No **Quadro 6.1-4** e no **Quadro 6.1-5** são apresentados os anos de ocorrência e a intensidade que ocorreram os fenômenos El Niño e La Niña respectivamente.

**Quadro 6.1-4 - Anos de ocorrência e intensidade do El Niño**

1877 - 1878	1888 - 1889
1896 - 1897	1899
1902 - 1903	1905 - 1906
1911 - 1912	1913 - 1914
1918 - 1919	1923
1925 - 1926	1932
1939 - 1941	1946 - 1947
1951	1953
1957 - 1959	1963
1965 - 1966	1968 - 1970
1972 - 1973	1976 - 1977
1977 - 1978	1979 - 1980
1982 - 1983	1986 - 1988
1990 - 1993	1994 - 1995
1997 - 1998	2002 - 2003
2004 - 2005	2006 - 2007
2009 - 2010	-
Legenda: Forte Moderada Fraco	

Fonte: CPTEC, 2017.

**Quadro 6.1-5 - Anos de ocorrência do La Niña**

1886	1903 - 1904
1906 - 1908	1909 - 1910
1916 - 1918	1924 - 1925
1928 - 1929	1938 - 1939
1949 - 1951	1954 - 1956
1964 - 1965	1970 - 1971
1973 - 1976	1983 - 1984
1984 - 1985	1988 - 1989
1995 - 1996	1998 - 2001
2007 - 2008	-
Legenda: Forte Moderada Fraco	

Fonte: CPTEC, 2017.

### 6.1.10.5 - Precipitação

Para o período analisado, a média da precipitação total anual foi de 3211,7 mm.

Na região em estudo há dois períodos sazonais distintos: o primeiro de janeiro a junho, com altos volumes de precipitação totais, e outro de agosto a novembro, onde as precipitações são bem baixas. Considera-se os meses de julho e dezembro como de transição entre o período seco e úmido, respectivamente. Os meses de abril e maio apresentam as maiores médias, entre 424 e 542mm. O mês de julho, quando começa a diminuir a precipitação, a média é de 193 mm, seguindo para um curto período menos úmido, sendo setembro e outubro os meses com as menores médias pluviométricas, 37 e 65 mm, respectivamente. As médias máximas e mínimas acompanham esta mesma sazonalidade, podendo apresentar seu pico máximo no mês de maio (787 mm), e valores muito baixos entre outubro e dezembro (entre 8,2 e 2,3mm). Como esta região faz parte do hemisfério norte, o período chuvoso ocorre entre o inverno e a primavera, enquanto no outono ocorre o período mais seco. A **Figura 6.1-4** apresenta a precipitação média, máxima e mínima para a estação do Oiapoque.

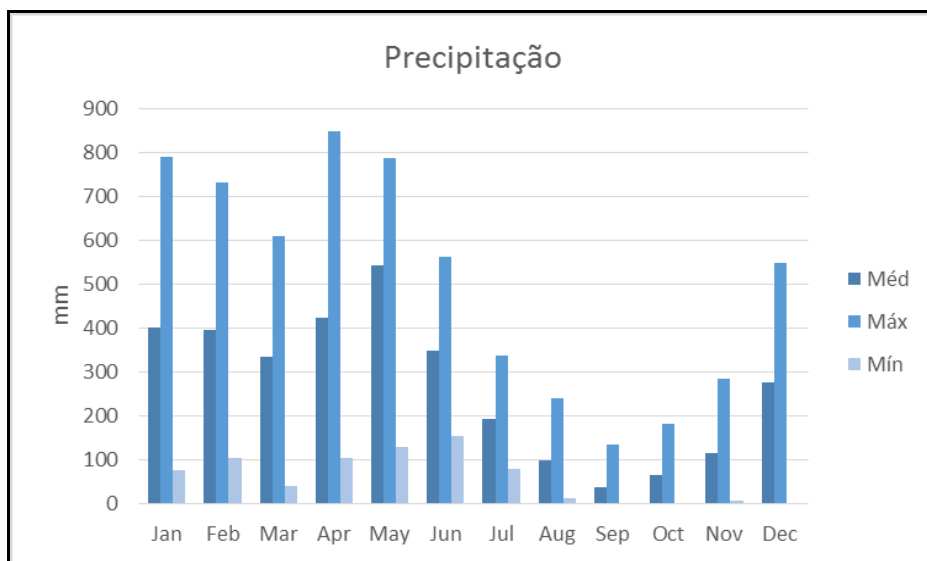


Figura 6.1-4 - Precipitação média, máxima e mínima (mm), Estação Pluviométrica Oiapoque

Contudo, os períodos de obras de desvio devem priorizar o período seco. Nos estudos de vazões máximas utilizou-se os seguintes períodos para determinar as vazões para diferentes períodos de retorno, a fim de auxiliar o planejamento de construção: 1. Agosto a Janeiro; 2. Setembro a Janeiro; 3. Setembro a Dezembro. Percebe-se que difere um pouco do período com menores precipitações, devido a saturação do solo influenciar até nas chuvas de julho, sendo que em agosto há a maior diferença nas vazões.

### 6.1.10.6 - Temperatura do Ar

A temperatura média oscila de forma muito semelhante as médias máximas e mínimas (Figura 6.1-5). As maiores temperaturas são observadas entre os meses de Agosto e dezembro, com medias entre 27,3 e 28,4 C. As médias mínimas ocorrem entre fevereiro e abril, com medias entre 25,9 e 26 C. No geral, a temperatura tem uma amplitude muito pequena durante o ano, até mesmo com relação às medias máximas e mínimas, onde a média mínima e de 24, 9C e a máxima de 29,3C.

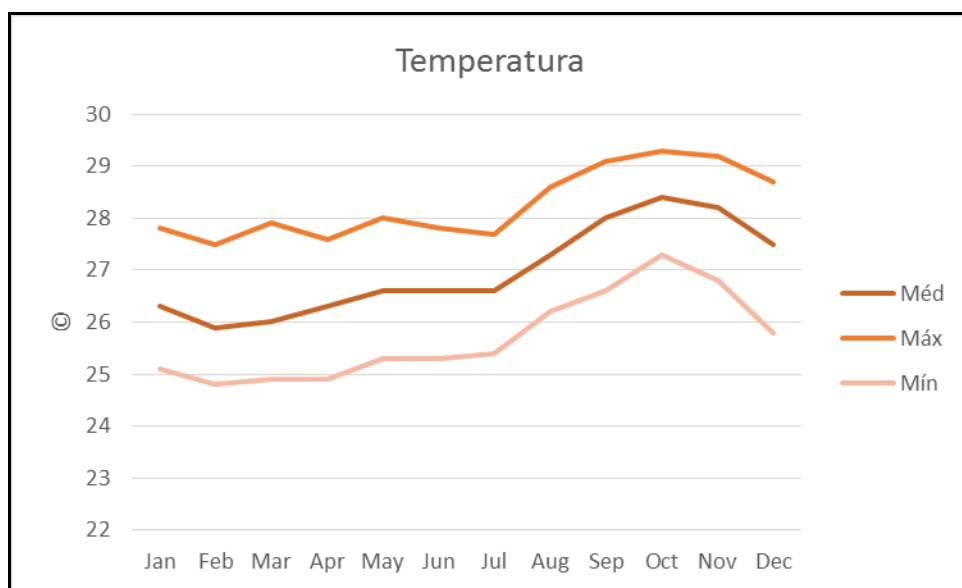


Figura 6.1-5 - Temperatura média, máxima e mínima mensal (°C) - Estação Macapá.

### 6.1.10.7 - Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica na região apresenta medias entre 1007 e 1010 hPa, sendo os meses de junho a Agosto com as maiores medias, e os meses de novembro e dezembro com as menores medias (Figura 6.1-6).

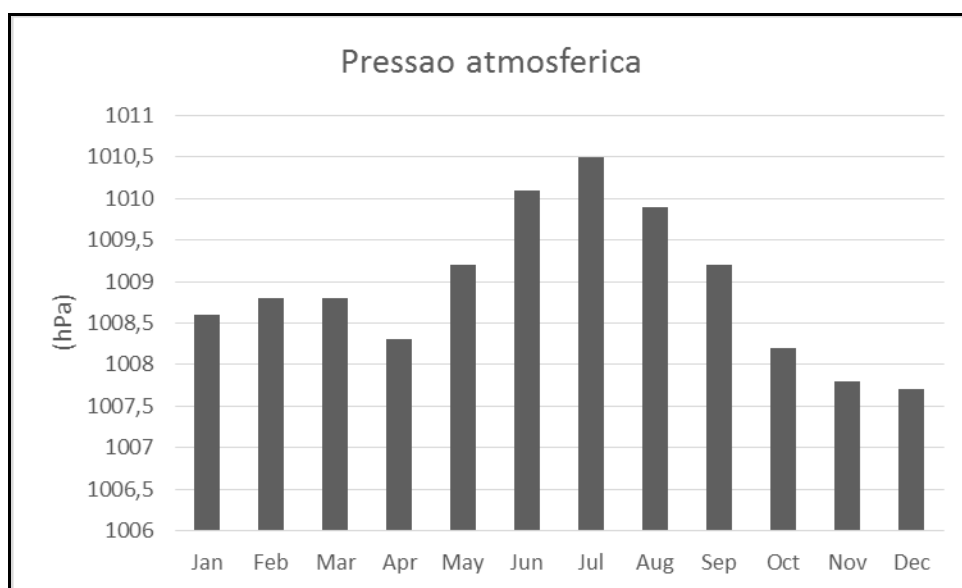


Figura 6.1-6 - Pressão Atmosférica média em hPa, estação Macapá.

### 6.1.10.8 - Umidade Relativa do Ar

Os valores de umidade relativa (UR) do ar ficam acima dos 80% na região em estudo na maior parte dos meses (Figura 6.1-7). O Período em que a UR apresenta os menores índices ocorre entre setembro e dezembro, com valores que variam entre 73 e 79,6%. As menores medias são identificadas no período em que também apresenta menor precipitação na região.

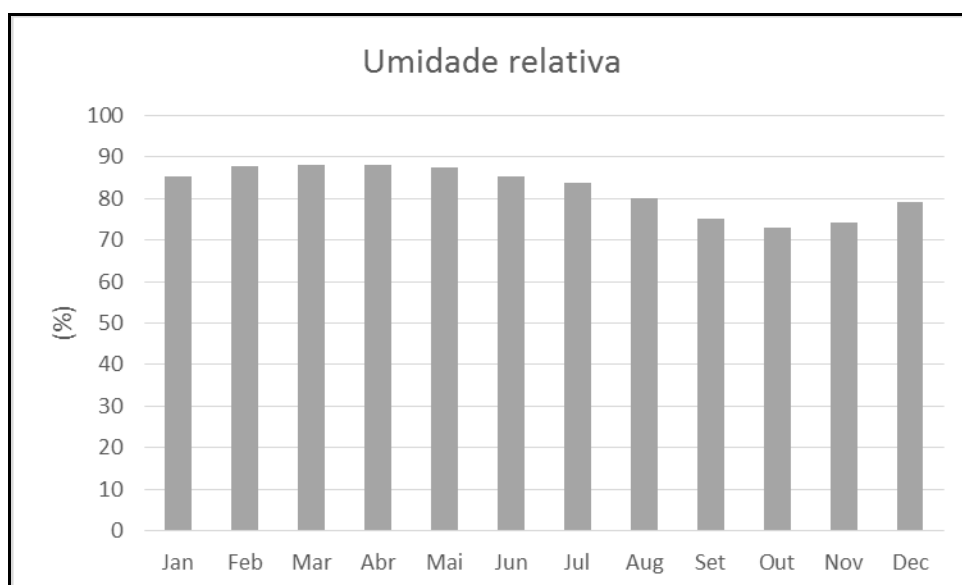


Figura 6.1-7- Umidade Relativa do Ar (%), Estacao Macapá.

### 6.1.10.9 - Evaporação

A evaporação apresenta as maiores medias entre fevereiro e maio, com valores entre 331 e 411 mm. Os menores valores ocorrem entre setembro e novembro, com medias entre 30 e 57 mm. Os valores médios podem ser correlacionados ao período chuvoso, com as maiores médias, e ao período mais seco, com as menores medias. A **Figura 6.1-8** apresenta os valores de evaporação na estação de Macapá.

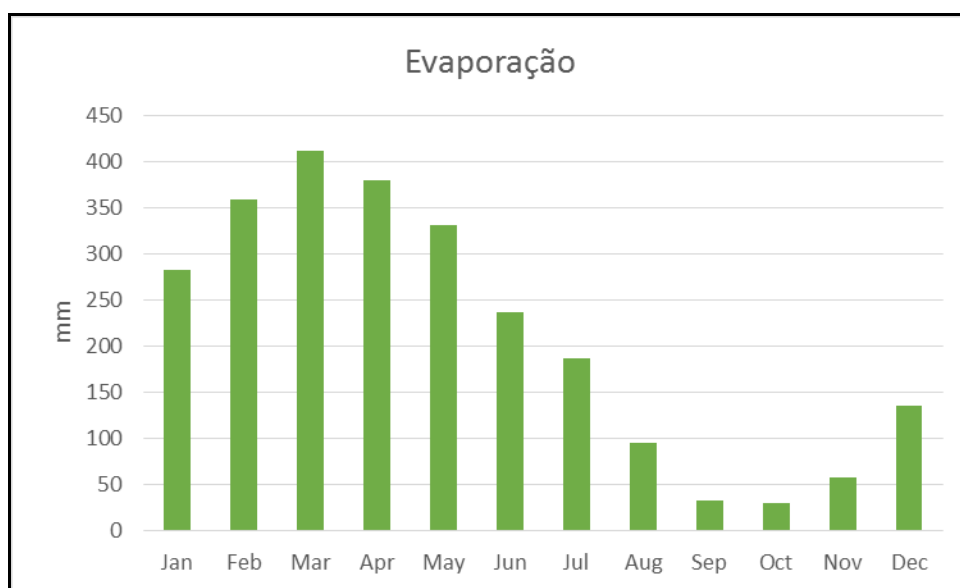


Figura 6.1-8 - Evaporação Total (Piché) em mm, Est Macapá.

### 6.1.10.10 - Insolação

A região em estudo apresenta uma média de 2.405 horas de brilho solar por ano. No período entre julho e dezembro ocorrem mais horas de brilho solar na região, com medias entre 218 e 284 horas. O período em que ocorrem as menores medias e entre fevereiro e abril (**Figura 6.1-9**), com medias entre 113 e 121 horas. O número de horas de insolação está relacionado com o período de menores precipitações ou formações de nuvens (nebulosidade), como também o recebimento de maior quantidade de radiação, levando em consideração a posição latitudinal da região.



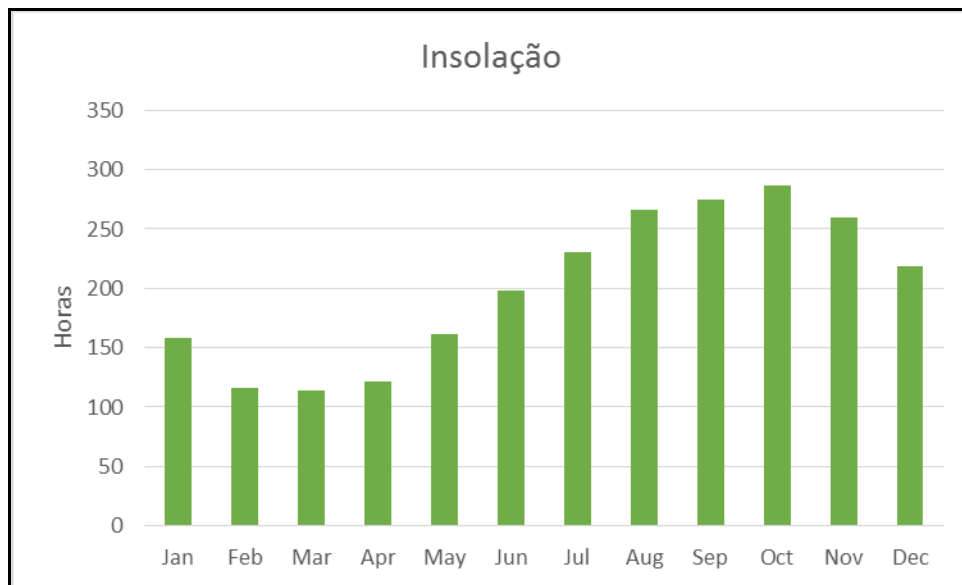


Figura 6.1-9 - Insolação média (em horas), estação Macapá.

#### 6.1.10.11 - Nível Ceráunico

O Nível Ceráunico representa a contagem dos “dias de trovoadas por ano”, ou seja, são registrados os números de dias no ano em que foi ouvido o trovão de ao menos uma descarga (DIAS et al., 2009). Em períodos sazonais de maior temperatura atmosférica, a ascensão do ar forma nuvens convectivas típicas de verão, quando o solo é aquecido mais rapidamente por radiação solar, perdendo para a atmosfera, através da irradiação, o calor armazenado durante o dia. O aumento de convecção está relacionado à formação de nuvens propícias às descargas atmosféricas. Nas regiões tropicais é frequente a incidência de raios. O Brasil é a região com uma das maiores incidências de descargas atmosféricas do mundo devido, principalmente, ao clima quente e sua grande extensão continental.

O ELAT (grupo de Eletricidade Atmosférica) publicou os valores da densidade de descargas atmosféricas por município através da média de 15 anos de observação. De acordo com este, a densidade de descarga elétrica na cidade de Oiapoque é de 0,31 km<sup>2</sup>/ano, correspondendo a decima quinta cidade do estado do Amapá com a maior incidência de raios, embora esse valor seja considerado pequeno no âmbito nacional.

## 6.1.11 - Recursos Hídricos

### 6.1.11.1 - Introdução e Metodologia

O presente estudo apresenta aspectos físicos gerais da bacia hidrografia que está localizada a PCH Cafesoca. As bacias e sub-bacias hidrográficas constituem-se em unidades de estudos importantes para a análise ambiental, sendo neste contexto, a bacia hidrografia do rio Oiapoque, onde está localizada a PCH. A descrição foi embasada em relatórios publicados pela Agência Nacional da Água, informações disponibilizadas na plataforma online - HIDROWEB, além de artigos científicos.

### 6.1.11.2 - Características da Bacia Hidrográfica do rio Oiapoque

O empreendimento está situado na bacia de drenagem do rio Oiapoque que se localiza na região norte-noroeste do estado do Amapá, formando uma fronteira natural entre o Brasil e a Guiana Francesa, e compondo parte da Região Hidrográfica Amazônica (**Mapa de Bacia Hidrográfica - 3049-00-RAS-MP-2005 - Anexo 6.1-5**). O rio Oiapoque nasce na Serra do Tumucumaque, da confluência dos rios Queriniutu e Uacipeim, percorre cerca de 350 km até desaguar no oceano Atlântico, drenando uma área de aproximadamente 25 mil km<sup>2</sup>.

O trecho do alto curso do rio Oiapoque possui cerca de 186 km, que vai desde sua nascente até a confluência com o rio Camopi, seu maior afluente. Essa região apresenta declividade entorno de 0,04%, trechos de margens baixas, distância de até 250m de uma margem a outra, além de ilhas fluviais. Os afluentes do Oiapoque nesse trecho da bacia são os rios Ingarari, Mutura, Iarupi e Iaue.

O trecho do médio curso do rio Oiapoque apresenta cerca de 102 km de extensão, sendo esta a seção do rio entre a confluência do rio Camopi e a Grande Rocha. Essa região apresenta maior número de ilhas e arquipélagos fluviais do que em outras seções do rio, além de trechos de cachoeiras, e declividade de 0,06%. Esse trecho do rio pode apresentar larguras de até 1.700 m. Os principais afluentes do rio Oiapoque nessa seção da bacia são os rios: rio Anotaie, Cricou.

O baixo curso do rio Oiapoque tem cerca de 64 km, sendo da região da Grande Rocha até sua foz no oceano Atlântico. Este trecho não ha presença de arquipélagos fluviais, mas ainda é possível verificar algumas ilhas, como podem ser encontradas nas demais seções do rio. Esta parte da bacia também apresenta planícies de inundação, e declividade de 0,03% (MORAES, 1964). O principal afluente do Oiapoque nesse trecho da bacia é o rio Uaça.

É comum que o período de chuvas e escassez seja concomitante ao período de cheia e vazante, respectivamente, sendo assim, o período de cheia ocorre entre os meses de dezembro a junho, enquanto a vazante ocorre entre agosto e novembro. Por ser uma região de clima predominantemente equatorial e de índices pluviométricos relativamente elevado, com curto períodos de estiagem, os rios da região são perenes.

### 6.1.11.3 - Identificação dos Cursos D'água

Dentro da área de influência direta foram encontrados alguns cursos d'água de diferentes portes. De acordo com a base cartográfica da Agência Nacional das Águas na escala 1:250.000, foram identificados 2 cursos d'água perenes: o Rio Oiapoque e outro rio sem nome na base da ANA, que drena à montante de Clevelândia do Norte, até sua confluência com o Rio Oiapoque. A espacialização deste rio, pode ser observada no mapa de Bacias Hidrográficas (**Mapa dos Recursos Hídricos Contribuintes - 3049-00-RAS-MP-2006**, no Anexo 6.1-6

#### 6.1.11.3.1 - Vazão Média, Máxima e Mínima

Para determinação da série de vazões foram utilizados os dados da estação fluviométrica Saut Maripa (**Quadro 6.1-6**). 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.

Quadro 6.1-6 - Estações Fluviométricas

Código	Nome	Rio	País	Lat.	Long.	AD Calculada (km <sup>2</sup> )
2604500124	St Maripa	Oiapoque	Guiana Francesa	03° 49' 00"	-51° 53' 00"	25120,00

#### 6.1.11.3.2 - Séries de Vazões Médias Mensais

No **Quadro 6.1-7** estão apresentados dados de vazão média na estação Saunt Maripa, ressaltando que a série foi feita através de correções de falhas e preenchimentos a partir de outras estacoes (**Quadro 6.1-8**). Para a série de vazões médias mensais no local da PCH Salto Cafesoca foram considerados os mesmos dados da estação Saut Maripa, realizando transferência direta por relação de área de drenagem. Como a área de drenagem entre o local da estação e da PCH são as mesmas, a série de vazões médias mensais no local da PCH também é a mesma da estação.

**Quadro 6.1-7 - Vazões Médias Mensais - Est. Fluviométrica Saut Maripa**

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1952	938,27	1087,71	1604,32	2047,71	1466,66	1459,47	1277,40	889,46	456,51	257,27	250,98	249,23	998,75	2047,71	249,23
1953	408,80	882,45	1411,94	1892,08	1900,95	1515,38	1134,78	610,93	270,35	163,69	81,69	115,31	865,70	1900,95	81,69
1954	210,11	715,30	1389,52	1219,37	1186,56	1042,83	876,62	620,64	360,00	300,80	238,96	231,88	699,38	1389,52	210,11
1955	224,90	759,11	1275,73	1429,32	2557,61	1957,93	1183,86	919,68	518,86	309,42	243,68	341,63	976,81	2557,61	224,90
1956	651,42	1073,68	1798,19	1841,40	2381,52	1545,90	1143,65	768,55	522,43	299,89	209,26	282,87	1043,23	2381,52	209,26
1957	1047,47	1153,68	1144,68	1133,61	2014,94	2200,73	1523,84	875,89	451,26	247,38	139,40	235,49	1014,03	2200,73	139,40
1958	250,59	414,36	916,93	1822,50	1181,22	687,90	485,95	396,28	168,74	108,27	79,25	80,59	549,38	1822,50	79,25
1959	514,12	666,69	718,35	1403,82	1350,73	1465,20	1074,53	604,02	388,52	183,88	235,23	213,11	734,85	1465,20	183,88
1960	650,24	878,51	907,04	1359,42	1687,48	1684,30	1472,16	939,16	540,08	297,93	216,76	296,33	910,78	1687,48	216,76
1961	677,43	837,91	780,89	638,31	1366,68	1639,83	1243,05	901,68	444,15	309,31	328,83	583,11	812,60	1639,83	309,31
1962	870,78	1201,16	1174,30	1370,63	1489,06	1248,23	1030,19	723,65	368,04	214,40	147,84	271,16	842,46	1489,06	147,84
1963	567,83	1611,88	1530,39	1525,17	1827,10	1724,63	1170,82	731,98	369,44	201,48	175,34	401,79	986,49	1827,10	175,34
1964	388,90	379,97	584,80	440,89	745,43	913,44	594,30	468,20	247,27	172,21	100,13	124,30	429,99	913,44	100,13
1965	563,80	899,20	936,93	568,73	1394,05	1266,50	1003,90	587,97	323,24	157,29	113,12	146,02	663,40	1394,05	113,12
1966	430,89	582,96	1635,34	1235,61	1542,97	1143,19	1181,90	907,74	488,38	249,65	174,08	208,64	815,11	1635,34	174,08
1967	575,79	886,60	1203,76	971,92	2011,06	1768,17	1321,94	861,92	488,95	262,80	166,32	246,80	897,17	2011,06	166,32
1968	485,80	691,50	911,86	1519,50	1127,57	1160,87	1071,37	631,94	354,68	231,71	311,46	488,73	748,92	1519,50	231,71
1969	967,74	868,82	925,65	1656,20	2388,65	1409,90	843,59	587,08	299,05	149,52	85,45	97,14	856,56	2388,65	85,45
1970	210,86	486,59	1484,66	2124,27	1532,45	1335,51	1004,03	909,19	491,76	290,88	342,74	352,50	880,45	2124,27	210,86
1971	795,57	1767,07	1738,94	2666,10	2658,45	2449,87	1720,68	1032,64	549,50	375,45	259,87	201,25	1351,28	2666,10	201,25
1972	618,38	853,59	1143,84	1346,22	1905,52	1377,67	924,81	570,93	329,34	160,54	190,85	281,82	808,62	1905,52	160,54
1973	453,63	618,77	539,63	606,30	1458,67	1453,30	869,30	640,92	465,60	327,46	257,33	480,35	680,94	1458,67	257,33
1974	883,97	1264,75	1443,87	1486,67	943,81	1841,64	1421,81	884,00	542,33	347,63	322,49	542,55	993,79	1841,64	322,49
1975	610,94	925,27	966,03	1405,30	1325,66	1565,77	1269,04	1117,38	688,85	365,51	256,54	260,69	896,42	1565,77	256,54
1976	751,03	974,77	1779,65	1945,37	2321,65	1841,07	1394,94	760,18	411,23	213,78	142,10	211,99	1062,31	2321,65	142,10
1977	379,78	622,51	971,62	912,90	1367,90	1177,38	1101,28	660,82	370,17	226,70	144,66	484,59	701,69	1367,90	144,66
1978	502,85	614,18	1107,09	1410,83	1646,06	1374,23	1024,35	844,45	501,88	305,71	222,03	714,07	855,65	1646,06	222,03
1979	684,04	1341,22	1697,97	2066,97	1897,58	1711,27	1307,16	887,73	503,51	294,55	213,67	360,19	1080,49	2066,97	213,67
1980	524,39	331,58	1049,30	1578,33	1761,45	1607,03	1107,95	712,45	392,01	238,53	229,16	277,49	817,47	1761,45	229,16
1981	523,61	909,32	543,08	612,79	1036,99	1012,57	911,82	661,88	404,53	232,37	151,34	236,34	603,05	1036,99	151,34

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
1982	556,03	871,16	1084,28	2020,73	2087,42	1558,03	931,29	591,41	304,09	147,98	100,34	152,17	867,08	2087,42	100,34
1983	259,78	176,32	615,46	960,06	764,45	476,30	382,57	274,76	151,58	79,90	67,09	123,80	361,01	960,06	67,09
1984	452,91	650,80	820,26	720,01	1578,39	1419,53	1009,77	630,87	437,65	314,43	267,37	299,76	716,81	1578,39	267,37
1985	479,35	623,22	748,49	466,50	1014,86	1598,57	947,28	722,11	426,01	287,67	196,21	604,11	676,20	1598,57	196,21
1986	812,46	695,33	738,84	533,56	1116,61	1540,07	975,63	579,43	291,97	178,96	230,76	334,25	668,99	1540,07	178,96
1987	688,62	835,93	526,03	873,71	1469,20	943,30	873,86	501,35	282,72	144,62	94,85	219,41	621,13	1469,20	94,85
1988	409,93	668,73	440,20	489,04	1440,55	1339,57	1131,29	764,46	497,59	317,31	165,59	344,71	667,41	1440,55	165,59
1989	1016,66	1391,86	2131,23	2373,90	2969,13	2910,70	1768,06	823,44	437,97	421,62	444,89	634,23	1443,64	2969,13	421,62
1990	1053,69	1100,59	1665,08	2409,57	2345,74	1981,93	1228,98	773,34	397,29	258,30	184,00	206,08	1133,72	2409,57	184,00
1991	523,40	762,64	758,00	945,98	1568,36	1733,70	1225,45	952,76	497,15	278,03	152,38	120,15	793,17	1733,70	120,15
1992	303,73	770,69	1248,99	1596,67	1122,52	747,91	514,80	413,44	190,85	126,09	101,92	213,73	612,61	1596,67	101,92
1993	575,21	731,00	1239,10	1719,37	1879,58	1342,70	825,15	526,57	338,18	241,55	207,29	406,72	836,03	1879,58	207,29
1994	624,83	1170,15	1147,18	1221,90	2101,45	1542,70	1006,65	667,46	354,31	285,50	329,08	362,58	901,15	2101,45	285,50
1995	545,44	464,94	1512,38	749,87	1060,84	1421,84	1018,17	573,64	324,41	187,03	197,02	229,35	690,41	1512,38	187,03
1996	752,75	1270,88	1674,74	1352,08	1486,13	1557,50	1402,48	915,30	523,68	285,81	286,97	240,74	979,09	1674,74	240,74
1997	796,93	1149,83	1062,82	1236,09	1463,65	966,11	755,32	519,55	228,04	107,18	80,62	239,37	717,13	1463,65	80,62
1998	229,83	473,11	533,82	1147,57	1098,20	906,60	726,63	450,95	213,14	117,13	125,63	129,98	512,72	1147,57	117,13
1999	537,66	1075,12	862,28	1227,45	1204,86	1362,20	928,17	867,13	519,66	383,86	480,65	483,13	827,68	1362,20	383,86
2000	456,28	773,73	1771,42	2214,32	2557,68	1665,91	1169,64	705,61	422,81	288,33	150,83	166,29	1028,57	2557,68	150,83
2001	698,08	1114,38	1070,66	1554,20	2400,16	1741,63	1192,24	992,66	618,46	295,11	298,22	140,46	1009,69	2400,16	140,46
2002	393,51	1128,79	1351,77	1558,87	1789,58	1625,10	975,63	638,58	333,94	148,81	134,69	323,64	866,91	1789,58	134,69
2003	384,19	606,59	479,07	965,05	1875,61	1261,62	651,26	566,24	283,83	175,06	130,91	153,70	627,76	1875,61	130,91
2004	251,58	346,66	1085,44	1506,03	1939,39	1372,43	1129,36	840,24	340,74	203,76	112,89	76,81	767,11	1939,39	76,81
2005	195,39	443,92	1061,80	2215,82	1555,07	1469,58	1128,75	747,07	403,49	237,49	136,71	329,67	827,06	2215,82	136,71
2006	873,12	891,05	769,29	1301,47	1818,60	1815,37	1330,22	698,27	379,77	225,54	187,82	208,82	874,94	1818,60	187,82
2007	285,32	311,45	1209,18	1422,11	1543,05	1239,19	1029,31	646,35	379,96	269,18	198,09	412,30	745,46	1543,05	198,09
2008	791,84	1223,84	1547,61	1688,03	2006,39	1586,47	1016,03	829,79	493,65	335,78	172,86	261,94	996,19	2006,39	172,86
2009	584,58	1317,53	1668,84	1090,34	1083,32	904,46	1004,08	650,62	315,93	96,12	96,80	238,67	754,27	1668,84	96,12
2010	723,51	1160,68	941,40	1555,89	1773,50	1253,50	1060,49	537,60	461,93	274,92	225,09	318,95	857,29	1773,50	225,09
2011	859,02	1518,13	1542,88	2585,62	1847,00	1456,61	1190,53	487,23	566,63	301,30	187,53	121,97	1055,37	2585,62	121,97
2012	556,07	1111,88	1410,47	1480,82	1354,98	880,27	780,26	565,44	165,33	165,37	62,43	66,71	716,67	1480,82	62,43

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd	Máx	Mín
2013	426,73	934,71	845,72	1186,55	1037,02	1033,65	615,27	395,27	384,74	233,97	200,29	369,93	638,65	1186,55	200,29
2014	724,31	1445,27	1753,34	1668,23	2459,17	1839,50	1421,02	844,40	484,41	388,53	534,35	451,41	1167,83	2459,17	388,53
2015	269,00	305,29	1312,22	1646,96	2238,09	1375,91	979,30	574,08					1087,61	2238,09	269,00
Méd	569,62	872,15	1155,42	1405,04	1664,48	1444,57	1062,75	702,76	399,41	242,83	199,57	285,77	836,59	1814,03	182,85
Máx	1053,69	1767,07	2131,23	2666,10	2969,13	2910,70	1768,06	1117,38	688,85	421,62	534,35	714,07	1443,64	2969,13	421,62
Mín	195,39	176,32	440,20	440,89	745,43	476,30	382,57	274,76	151,58	79,90	62,43	66,71	361,01	913,44	62,43

Quadro 6.1-8 - Preenchimentos por Correlações para Estação Saut Maripa

Posto de Correlação	Meses Preenchidos	% de Preenchimento
Porto Platon	150	20,19%
Serra do Navio	0	0,00%
Capivara	1	0,13%
Estirão do Cricou	31	4,17%
Ponte Cassipore	15	2,02%
Total	197	26,51%

Além da vazão média, as vazões máxima e mínima estão representadas na **Figura 6.1-10**, onde, é possível perceber as maiores vazões no período chuvoso da região, com picos entre abril e junho. A vazão mínima está relacionada ao período de estiagem, sendo os meses de outubro, dezembro e janeiro, os que apresentam as vazões mais baixas.

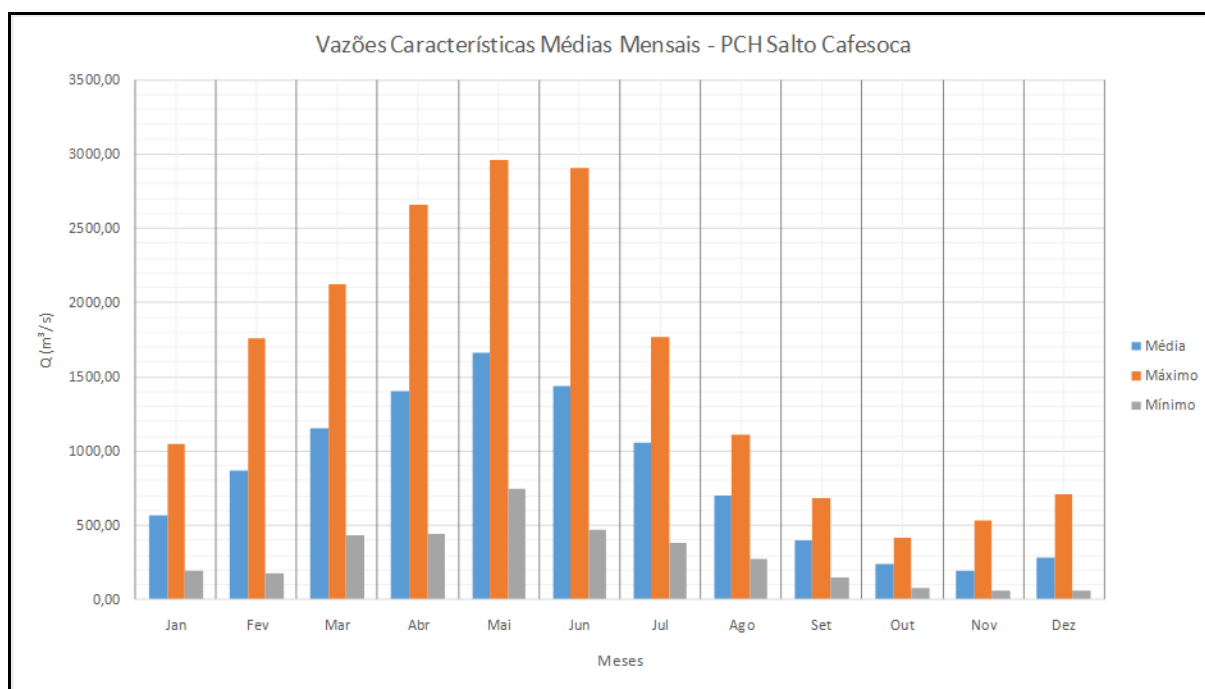


Figura 6.1-10 - Vazões Características Médias mensais, máxima e mínima - PCH Salto Cafesoca.



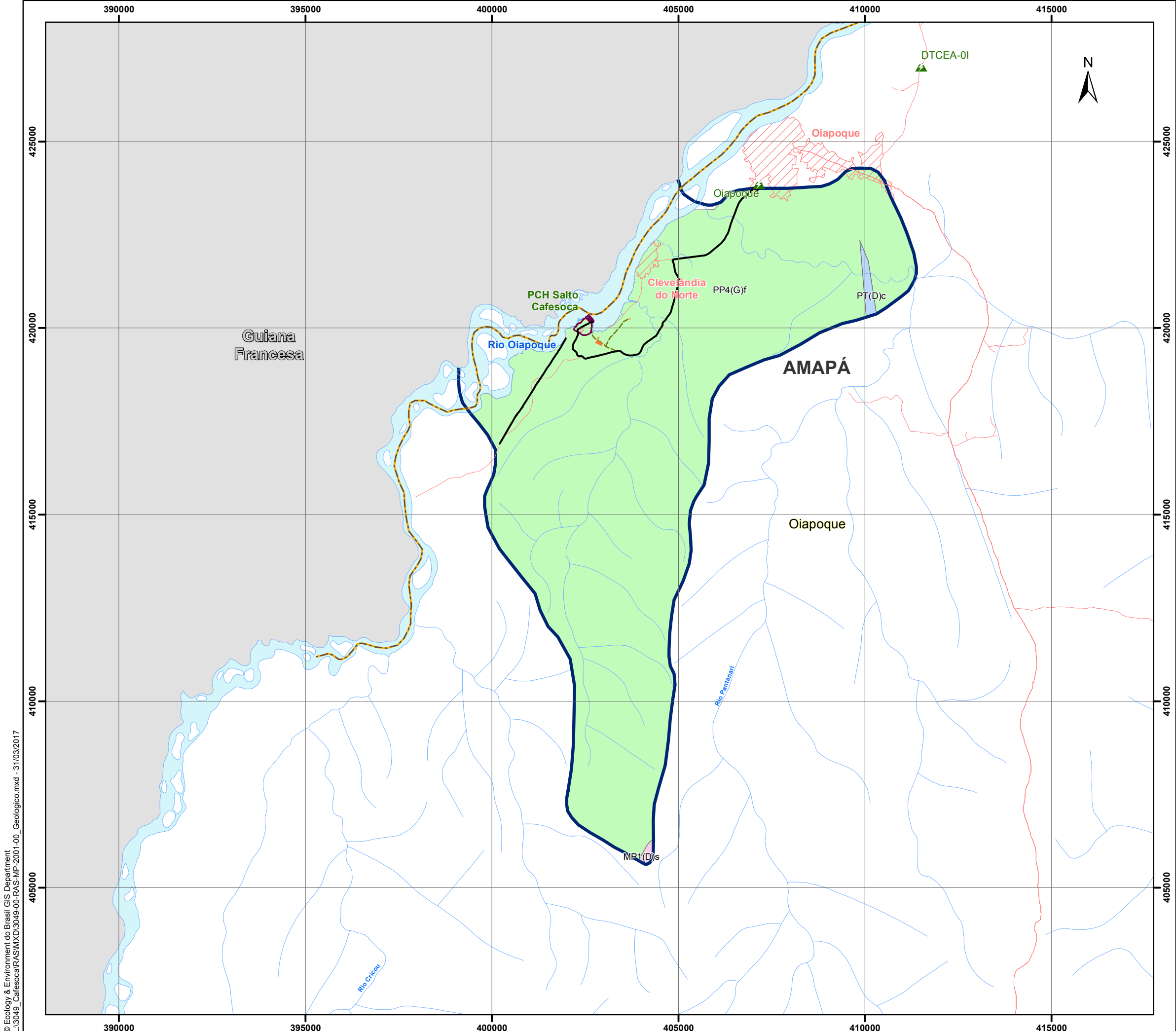
### **6.1.12 - Águas Subterrâneas**

A PCH Salto Cafesoca situa-se sobre ambiente geológicos marcado por embasamento cristalino, o que dificulta a formação de representativos aquíferos fissurais. Deste modo, não foram identificados locais com acúmulo de águas subterrâneas. Na All, pode ocorrer o acúmulo de águas subterrâneas em pequenas fraturas da rocha e em locais bem específicos.

### **6.1.13 - Considerações Finais sobre o Meio Físico**

A All da PCH Salto Cafesoca é composto por rochas de origem ígnea com relevo estável morfodinamicamente e solos profundos, logo, de maneira geral, a área pode ser considerável estável do ponto de visto do meio físico. Além disso, não foram identificados jazimentos minerais em fase de extração de lavra ou concessão de lavra que demandem o pedido de bloqueio do título e acordamento com o requerente.

**Anexo 6.1-1 - Mapa Geológico - 3049-00-RAS-MP-2001**



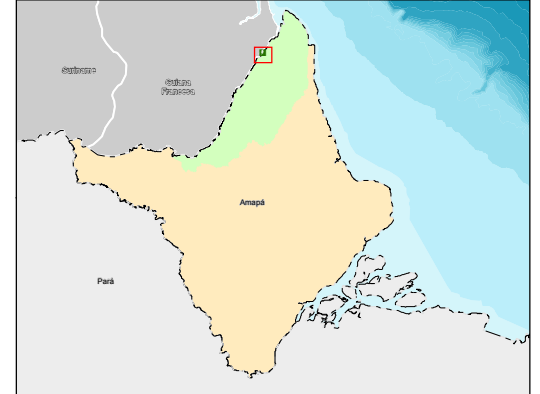
**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Rodovias
- Limite municipal
- Corpo d'água

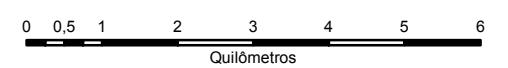
**Legenda**

- Usina termoeétrica - UTE
- PCH Salto Cafesoca
- Rede de média tensão - RMT
- Área de influência indireta dos meios físico e biótico - Ottobacia nível 6
- Falha
- Unidades geológicas**
- MP1(D)s, Proterozóico Mesoproterozóica Calimiano Suite Intrusiva Suretama
- PP4(G)f, Proterozóico Paleoproterozóica Estateriano Suite Intrusiva Falsino
- PT(D)c, Fanerozóico Paleozóica Permiano, Suite Intrusiva Cassiporé
- Estruturas do Canteiro de obra**
- Alojamentos
- Bota fora / espera
- Canteiro industrial
- Solo/pedreira
- Taludes
- Acessos

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Base CIM IBGE, 2003;
- Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 - IBGE, 2015;
- Estruturas geológicas e Unidades geológicas - Amazonia Legal, - IBGE, 2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**

**Projeto**

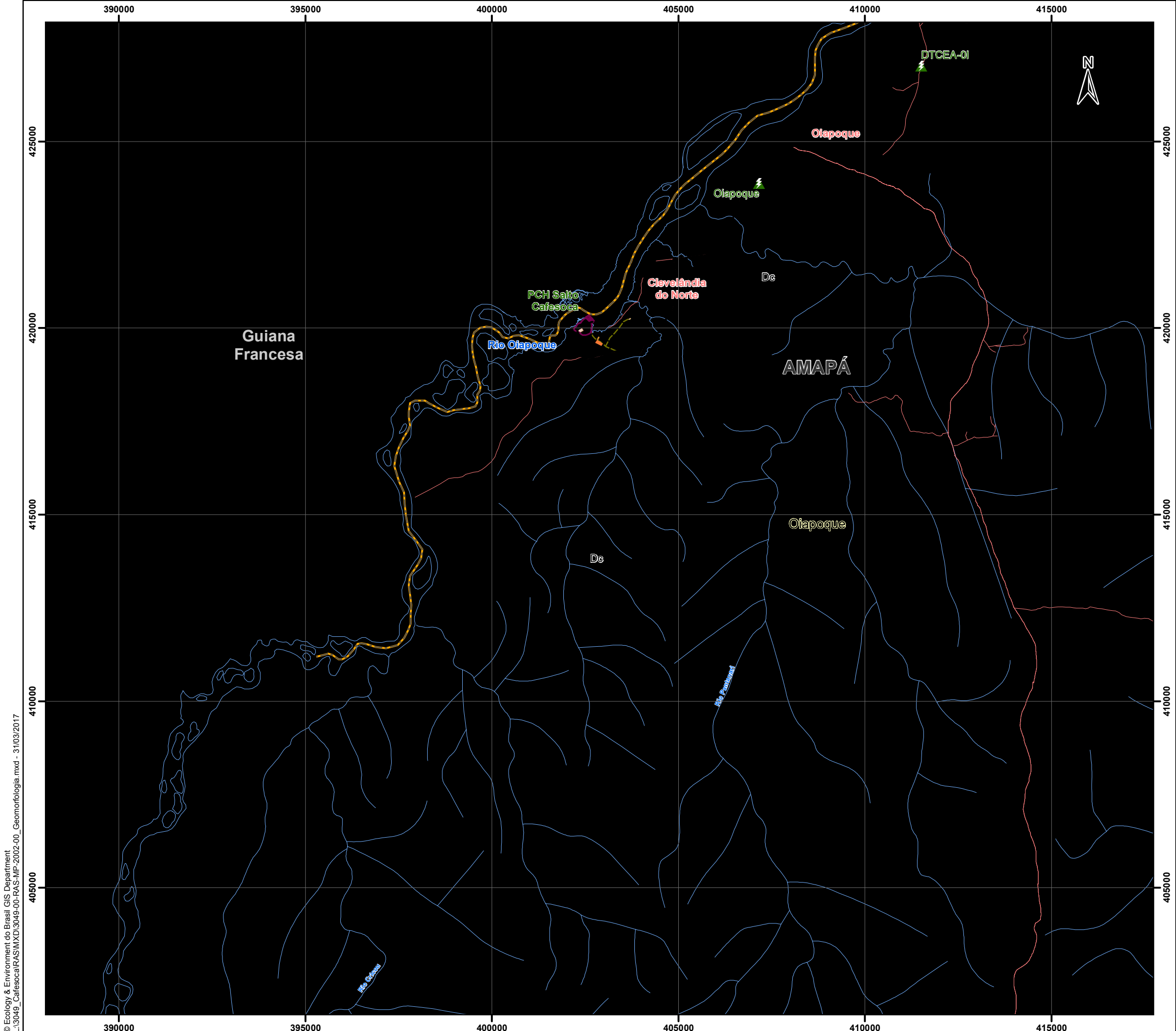
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA GEOLÓGICO

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:100.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-2001		Revisão: 00

**Anexo 6.1-2 - Mapa Geomorfológico - 3049-00-RAS-MP-2002**



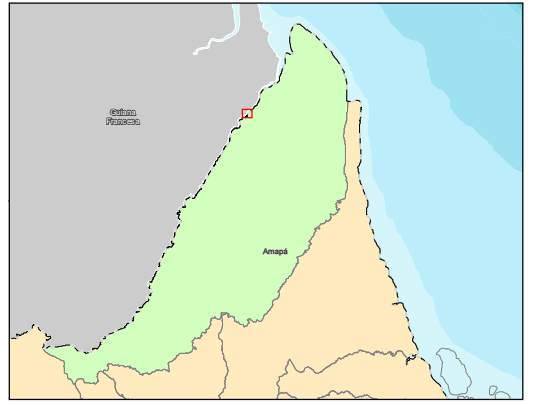
**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Rodovias
- Limite municipal
- Corpo d'água

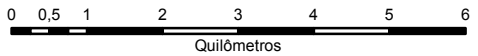
**Legenda**

- Usina termoeletrica - UTE
- Rede de média tensão - RMT
- PCH Salto Cafesoca
- Área de influência indireta dos meios físico e biótico - Ottobacia nível 5
- Unidade de relevo
  - Colinas dissecadas e Morros baixos
- Unidade geomorfológica
  - Colinas do Amapá
- Estruturas do Canteiro de obra
  - Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Base CIM IBGE, 2003;
- Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 - IBGE, 2015;
- Unidades Geomorfológicas - Mapeamento Sistemático da Amazonia Legal - IBGE, 2006;
- Mapa de Geodiversidade do Estado do Amapá - CPRM, 2016;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



Cliente \_\_\_\_\_

Projeto \_\_\_\_\_

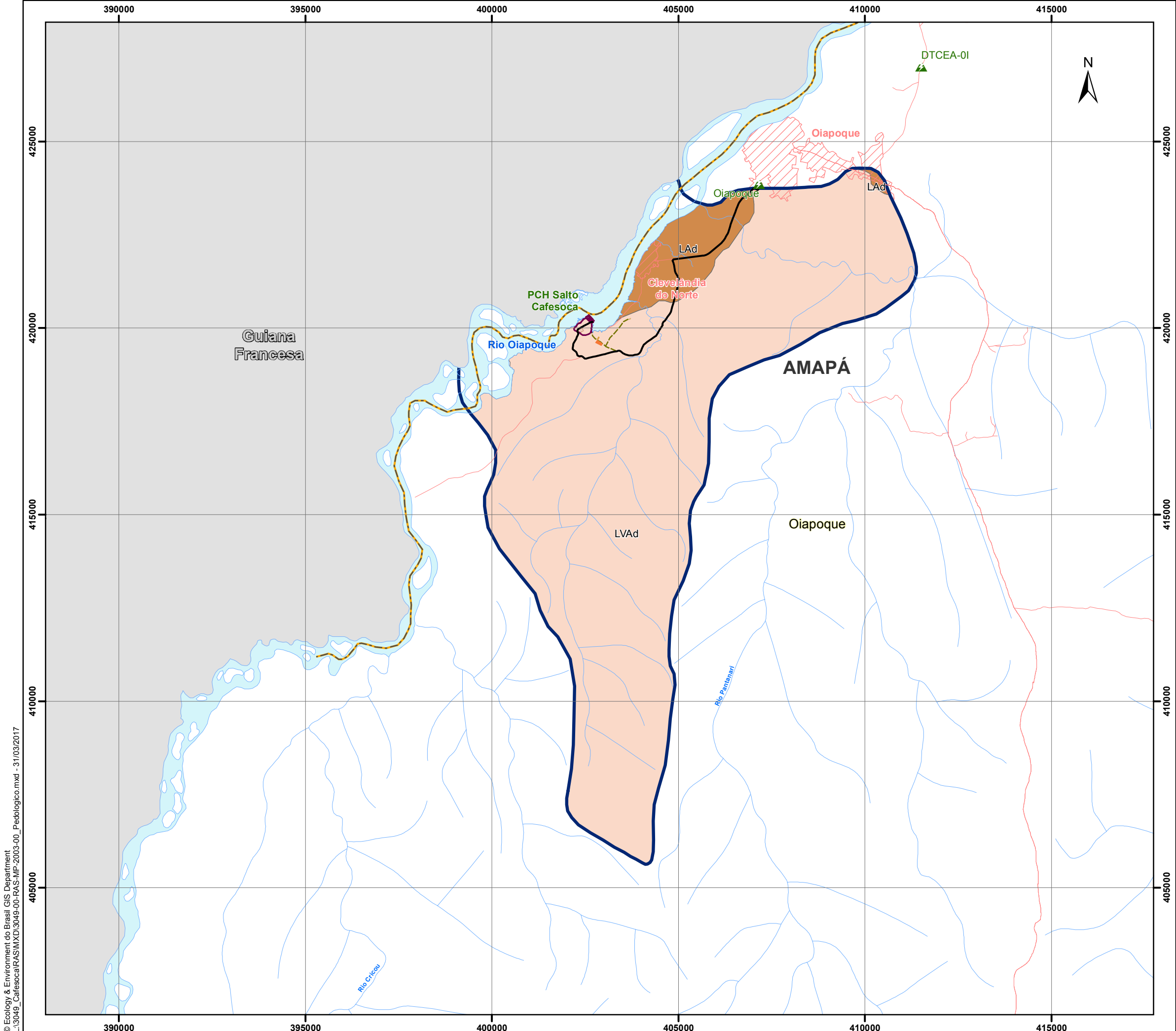
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

Título \_\_\_\_\_

MAPA GEOMORFOLÓGICO

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:100.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-2002		Revisão: 00

**Anexo 6.1-3 - Mapa Pedológico - 3049-00-RAS-MP-2003**



**Convenções Cartográficas**

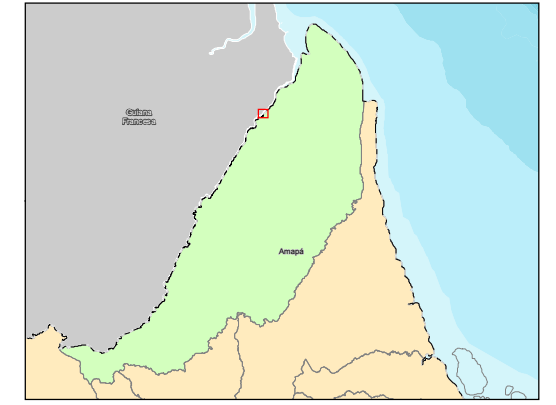
- Área urbana
- Rodovias
- Limite municipal
- Corpo d'água

**Legenda**

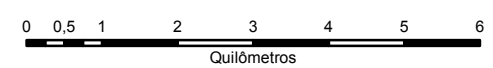
- Usina termoeétrica - UTE
  - PCH Salto Cafesoca
  - Rede de média tensão - RMT
  - Área de influência indireta dos meios físico e biótico - Ottobacia nível 6
- Estruturas do Canteiro de obra
- Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

LAd	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano
LVAAd	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa e muito argilosa A moderado ondulado e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Base CIM IBGE, 2003;
- Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 - IBGE, 2015;
- Unidades Pedológicas - Amazonia Legal - IBGE,
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**

**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

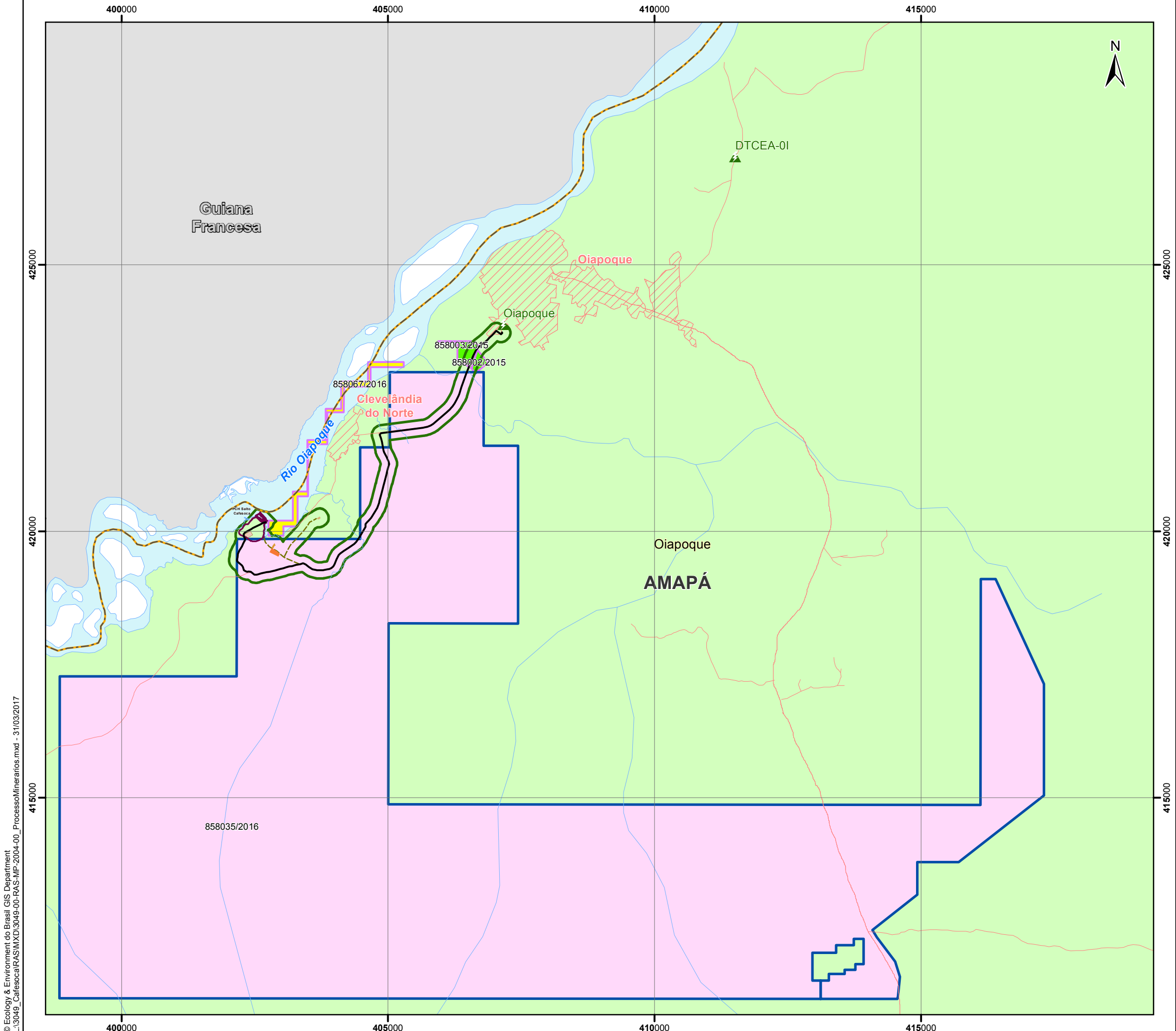
**Título**

MAPA PEDOLÓGICO

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:100.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-2003		Revisão: 00



**Anexo 6.1-4 - Mapa de Títulos Minerários - 3049-00-RAS-MP-2004**



**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Rodovias
- Limite municipal
- Corpo d'água

**Legenda**

- Usina termoeletrica - UTE
- PCH Salto Cafesoca
- Rede de média tensão - RMT
- Área de influência direta dos meios físico e biótico

**Fase**

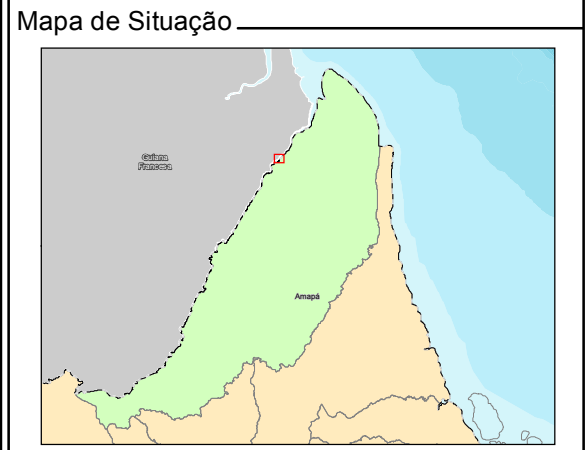
- Licenciamento
- Requerimento de pesquisa

**Substância**

- Areia
- Argila
- Minério de ouro

**Estruturas do Canteiro de obra**

- Alojamentos
- Bota fora / espera
- Canteiro industrial
- Solo/pedreira
- Taludes
- Acessos



**Escala Gráfica**

0 350 700 1.400 2.100 2.800 3.500 4.200  
Metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017;
- Processos Minerários - Sigmire, Acesso em Maio de 2017.

**Execução**

Cliente

**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DOS PROCESSOS MINERÁRIOS

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:70.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-2004		Revisão: 00

**Anexo 6.1-5 - Mapa de Bacia Hidrográfica - 3049-00-RAS-MP-2005**



**Anexo 6.1-6 - Mapa dos Recursos Hídricos Contribuintes -  
3049-00-RAS-MP-2006**



## ÍNDICE

<b>6.2 - Diagnóstico Espeleológico .....</b>	<b>1/31</b>
6.2.1 - Introdução .....	1/31
6.2.2 - Objetivo .....	2/31
6.2.3 - Legislação Atinente ao Tema - Espeleologia .....	2/31
6.2.4 - Área de Estudo da Espeleologia no Empreendimento PCH Salto Cafesoca .....	4/31
6.2.5 - Metodologia Empregada .....	5/31
6.2.6 - Atividades de Campo .....	11/31
6.2.7 - Considerações Finais .....	29/31
6.2.8 - Referências Bibliográficas .....	30/31

## ANEXOS

Anexo 6.2-1	Mapa de Potencialidade Espeleológica - 3049-00-RAS-MP-2007
Anexo 6.2-2	Mapa de Caminhamento Espeleológico - 3049-00-RAS-MP-2008



## Legendas

Quadro 6.2-1 - Potencial espeleológico de acordo com a litologia .....	10/31
Quadro 6.2-2 - Potencial espeleológico das unidades litoestratigráficas interceptadas pela AE de acordo com a litologia.....	10/31
Figura 6.2-1 - Chave de classificação do Potencial Espeleológico. ....	14/31
Figura 6.2-3 - Mapa de potencialidade espeleológica do Brasil na escala de 1:28.000.000 .....	16/31
Figura 6.2-4 - Imagem de Google Earth apresentando em linha preta desde Oiapoque/AP, passando por Clevelândia do Norte/AP rumo a porção do rio onde constará a Pequena Central Hidrelétrica Salto Cafesoca, em linhas coloridas. EM azul, o caminhamento executado no primeiro dia de campanha de campo. ....	19/31
Figura 6.2-5 - Imagem do Google Earth com o caminhamento em azul do primeiro dia de campanha de campo e os waypoints ao longo do percurso.....	20/31
Foto 6.2-1 - Foto do início do traçado apresentando uma via curta na lateral esquerda da pista no sentido Clevelândia do Norte/AP. UTM-n - 0406970 UTM-e - 0423705 .....	20/31
Foto 6.2-2 - (ponto 05 - waypoint 96) Ponte sobre o Rio Pantanarri. UTM-n - 0406479 UTM-n - 0423018.....	20/31
Foto 6.2-3 - (ponto 8 - waypoint 99) Visada da mata que margeia as laterais da estrada no sentido Clevelândia do Norte/AP apresentando relevo suave. UTM-n - 0405873 UTM-e - 0422044.....	21/31
Foto 6.2-4 - (ponto 9 - waypoint 100) Igarapé na margem esquerda da estrada no sentido Clevelândia do Norte/AP. UTM-n - 0405228 UTM-e - 0421894 .....	21/31
Foto 6.2-5- (ponto 12 - waypoint 103) Estaca de marcação topográfica ao longo do trajeto alternativo que dista da margem do rio. UTM-n - 0404920 UTM-e - 0421523 .....	21/31
Foto 6.2-6 - (ponto 23 - waypoint 114) ponto fora do traçado alternativo da linha contendo uma base de treinamento militar. UTM-n - 0403606 UTM-e - 0419261 .....	21/31

Foto 6.2-7- (ponto 24 - <i>waypoint</i> 115) Cachoeira que intercepta a linha no caminho alternativo. UTM-n - 0403446 UTM-e - 0419414 .....	22/31
Foto 6.2-8- (ponto 29 - <i>waypoint</i> 120). Fotografia de um dos lados da trilha onde será instalada a linha de transmissão. UTM-n - 0403935 UTM-e - 0419443 .....	22/31
Foto 6.2-9 - (ponto 32 - <i>waypoint</i> 123) Margem do Rio Oiapoque/AP na cidade de Clevelândia do Norte/AP. UTM-n - 0403874 UTM-e - 04217478 .....	22/31
Figura 6.2-6 - Imagem de Google Earth apresentando em linha azul o caminhamento executado para esta campanha de campo. Em um extremo a cidade de Oiapoque/AP e no outro a estrutura onde será alocada a PCH Salto Cafesoca .....	23/31
Figura 6.2-7 - Imagem do Google Earth com o caminhamento em azul do primeiro dia de campanha de campo e os <i>waypoints</i> ao longo do percurso.....	24/31
Foto 6.2-10 - (ponto 36 - <i>waypoint</i> 127) Foto do pequeno abrigo encontrado próximo do ponto onde foi executada a sondagem SR-03. UTM-n - 0402519 UTM-e - 0419768. ....	24/31
Foto 11 - (ponto 37 - <i>waypoint</i> 128). Fotografia de uma das vertentes da trilha apresentando blocos graníticos soltos. UTM-n - 0402473 UTM-e - 0419807. ....	24/31
Foto 6.2-11- (ponto 38 - <i>waypoint</i> 129) Foto do abrigo existente próximo do furo de sondagem SR-03. UTM-n - 0402375 UTM-n - 0419861.....	25/31
Foto 6.2-12 - (ponto 42 - <i>waypoint</i> 133) Visada da mata em uma das inserções fora da trilha com o objetivo de procurar por cavidades. Ponto próximo ao piquete V106/E113. UTM-n - 0402296 UTM-e - 0419270. ....	25/31
Foto 6.2-13 - (ponto 49 - <i>waypoint</i> 140) Afloramento na margem do Rio Oiapoque onde será instalada a estrutura da PCH Salto Cafesoca sem apresentar vestígios de cavernas que comumente aparecem nos leitos dos rios. UTM-n - 0402473 UTM-e - 0420260.....	25/31
Foto 6.2-14 - (ponto 56 - <i>waypoint</i> 147) Ponto em um dos trajetos pelos igarapés com o intuito de procurar por cavidades nas margens das planícies de inundações sem vestígio das mesmas. UTM-n - 0404156 UTM-e - 0419720.....	25/31

Figura 6.2-8 - Imagem de Google Earth® com o caminhamento dos perfis executados no terceiro dia de campanha de campo. ....	26/31
Figura 6.2-9 - Imagem de Google Earth® com o caminhamento e os waypoints do terceiro dia de campanha de campo. ....	27/31
Foto 6.2-15 - (ponto 61 - waypoint 152) Foto tirada na descida do perfil 01 de aproximadamente 150 metros. UTM-n - 0404783 UTM-e - 0421509. ....	27/31
Foto 6.2-16 - (ponto 62 - waypoint 153) Foto de um afloramento de um granitoide tirado no perfil 2 de aproximadamente 210 metros. UTM-n - 0405218 UTM-e - 0421515. ....	27/31
Foto 6.2-17 - (ponto 63 - waypoint 154) Foto tirada do perfil 3 de aproximadamente 150 metros sem indícios de cavidades. UTM-n - 0404811 UTM-e - 0420810. ....	28/31
Foto 6.2-18 - (ponto 64 - waypoint 155) Foto tirada no perfil 4 de aproximadamente 150 metros. UTM-n - 0404776 UTM-e - 0420150. ....	28/31
Foto 6.2-19- (ponto 65 - waypoint 156) Foto tirada no perfil 5 de aproximadamente 200 metros. UTM-n - 0405564 UTM-e - 0421749. ....	28/31
Foto 6.2-20 - (ponto 66 - waypoint 157) Foto tirada no perfil 6 de aproximadamente 200 metros. UTM-n - 0406103 UTM-e - 0422470. ....	28/31

## 6.2 - DIAGNÓSTICO ESPELEOLÓGICO

### 6.2.1 - Introdução

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente - Lei 6.938, de 31/08/1981, e pela lei do SNUC - 9.985, de 18/7/2000, faz-se necessário o estudo do diagnóstico espeleológico a fim de conhecimento e preservação do patrimônio espeleológico. Este patrimônio é constituído por cavidades naturais em rochas aflorantes e são legalmente protegidas pelo Decreto 99.556 de 01/10/1990, alterado pelo Decreto 6.640, de 07/11/2008.

O licenciamento ambiental de empreendimentos em regiões propícias à ocorrência de cavidades requer uma análise com relação aos sítios espeleológicos nas suas Áreas de Estudo. Essa análise segue metodologia que cumpre as diretrizes dispostas nos Termos de Referência emitido pelo IBAMA e em conformidade com as diretrizes para prospecção de cavidades preconizadas pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade) e o CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade, órgão do Ministério do Meio Ambiente), acessíveis no *site* [www.icmbio.gov.br/cecav/index.php](http://www.icmbio.gov.br/cecav/index.php).

Com relação ao meio físico, a necessidade de preservar as feições espeleológicas está associada a relevantes aspectos socioculturais, uma vez que tais cavidades podem revelar informações históricas de povos ou antigas sociedades, e, ainda, são utilizadas em atividades esportivas, religiosas ou de lazer. Além disso, as cavidades têm grande participação na dinâmica hídrica tanto em escala local quanto regional, principalmente em regiões onde afloram rochas de natureza carbonática. Cabe lembrar que as cavernas constituem, especialmente no ambiente semiárido, um importante abrigo para animais, por ser um refúgio do longo período de irradiação do sol e das altas temperaturas, típicas da região ao longo de todo o ano.

Contudo, o presente estudo mostrou a ausência de cavidades durante o mapeamento de potencial espeleológico devido a fatores físicos de baixo potencial como baixa declividade do relevo, rede de drenagem pouco desenvolvida na área de estudo e aspectos geomorfológicos de pouca expressividade.

Este estudo foi elaborado considerando o disposto no Termo de Referência referente ao Processo IBAMA nº 02001.000534/2014-65 e de modo a atender ao artigo 4º da Resolução CONAMA nº 347/2004 e do Decreto nº 99.556/1990, alterado pelo Decreto nº 6.640/2008.

Além disso, este estudo contém as informações consolidadas sobre os dados espeleológicos da região de inserção do empreendimento da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Cafesoca, para avaliação do potencial espeleológico, incluindo avaliação e levantamento de dados secundários e primários. Para validação e obtenção de dados primários foi realizado o mapeamento do potencial espeleológico em um período de três dias, entre 31 de janeiro a 02 de fevereiro de 2017.

Este item apresenta, também, os aspectos legais referentes ao patrimônio espeleológico em questão e o licenciamento ambiental associado a este patrimônio. E, por fim, apresenta um detalhamento dos dados sobre que corroboram para a ausência de cavidades naturais nas proximidades da Linha de Transmissão (LT) em questão, como também **Mapa de Potencialidade Espeleológica - 3049-00-RAS-MP-2007 (Anexo 6.2-1)**.

### 6.2.2 - Objetivo

O objetivo principal deste diagnóstico espeleológico é apresentar os dados que corroboram a ausência de cavidades na área de estudos da PCH Salto Cafesoca. Visa, especificamente, apresentar os dados obtidos na campanha de campo com duração de três dias, realizada entre 31 de janeiro a 02 de fevereiro de 2017, como também indicar sobre ausência/presença de cavidades naturais subterrâneas nas áreas de inserção do empreendimento supracitado.

### 6.2.3 - Legislação Atinente ao Tema - Espeleologia

O patrimônio espeleológico, derivado do patrimônio geológico, com características específicas, compõem um ambiente dinâmico e frágil que deve ser preservado. O patrimônio espeleológico guarda vestígios e aspectos importantes para estudos geológicos, biológicos, arqueológicos, paleontológicos, climáticos e de biodiversidade. Há constatação de diversos endemismos em cavernas, indicando, assim, a sua importância ecossistêmica (BICHUETTE *et al.*, 2005; BICHUETTE *et al.*, 2008; TRAJANO, 2006).

Na Constituição Federal de 1985 em seu art. 20 estão definidos os bens da União e, em seu inciso X, indica que as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos são considerados bens da união. Eles são também protegidos pelo Decreto nº 99.556/1990, alterado pelo Decreto nº 6.640/2008, onde definem cavidades naturais como sendo:

*“Entende-se por cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecida como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante.”*

O Artigo 4° da Resolução CONAMA nº 347/2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico, considerando que:

*“A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente.”*

Visando proteger o patrimônio espeleológico diversas resoluções foram elaboradas entre elas destaca-se a Resolução CONAMA Nº 009/1986, em seu inciso XIII do Artigo 7º do Decreto nº 88.351/1983, com a redação dada pelo Decreto nº 91.305/1985, resolve :

*I - Criar uma Comissão Especial para tratar de assuntos relativos à preservação do Patrimônio Espeleológico. II - A Comissão Especial, referida no item I, terá seu objetivo, composição e prazo de duração estabelecidos em ato do Presidente do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de acordo com o artigo 10 do Decreto nº.8351, de 1º de Junho de 1983, com a redação dada pelo Decreto nº 91.305. de 03 de Junho de 1985. III - A Comissão Especial referida no inciso I será constituída por representante das seguintes entidades; a) - Sociedade Brasileira de Espeleologia; b) - Secretaria Especial do Meio Ambiente; c) - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal; d) - Governo do Estado de Minas Gerais; e) - Departamento Nacional de Produção Mineral. f) - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; g) - Sociedade Brasileira de Paleontologia; h) - Sociedade Brasileira de Geologia; IV - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.*

Atualmente a legislação vigente trata as cavernas de forma abrangente e não pontual, no entanto, o valor de uma caverna se estende ao seu entorno abrangendo os elementos necessários para assegurar a integridade da caverna formando o patrimônio espeleológico. Esses elementos

compreendem fatores abióticos, biótico, socioeconômicos, histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais.

Caso o empreendimento cause impactos negativos a cavidades naturais, deverá ser aplicado o que preconiza a Instrução Normativa MMA nº 2/2009. Em seu Art. 1º, a referida IN define que o grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas será classificado de acordo com a metodologia estabelecida na própria Instrução Normativa. No Art. 2º define que a cavidade natural subterrânea será classificada de acordo com seu grau de relevância em máximo, alto, médio ou baixo, determinado pela análise dos atributos e variáveis listados na Instrução Normativa MMA nº 2/2009, avaliados sob o enfoque local e regional. E após a definição do grau de relevância pela aplicação da IN MMA nº2/2009, caso seja comprovado impacto deverão ser adotados os critérios contidos na IN ICMBio nº 30/2012.

A IN ICMBio nº 30/2012 estabelece procedimentos administrativos e técnicos para a execução de compensação espeleológica para empreendimentos que ocasionem impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto e que não possuam na sua área, conforme análise do órgão licenciador, outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades teste para a compensação espeleológico.

A Portaria IBAMA nº 887/1990 e a Resolução CONAMA nº 347/2004, pelo § 3º do Art 4º, determina que a área de influência sobre o patrimônio espeleológico será definida pelo órgão ambiental competente que poderá, para tanto, exigir estudos específicos, a expensas do empreendedor. Também define que até que se efetive a definição pelo órgão a área de influência das cavidades naturais subterrâneas será a projeção horizontal da caverna acrescida de um entorno de duzentos e cinquenta (250) metros, em forma de poligonal convexa.

#### **6.2.4 - Área de Estudo da Espeleologia no Empreendimento PCH Salto Cafesoca**

Para a realização dos estudos de potencialidade espeleológica, foi estipulada, em primeiro momento, a Área de Estudo (AE) para a execução da prospecção espeleológica a fim de levantamento do potencial espeleológico, variando de improvável a muito alto potencial.

A delimitação AE visa atender recomendação do órgão licenciador, embasada na Portaria IBAMA nº 887/1990, que delimita a área de influência mínima de uma cavidade 250 metros de sua projeção horizontal e em seu entorno. Desta forma, estipulou-se como foco para os Estudos da



Espeleológica do empreendimento, um *buffer* de 250 metros a partir da faixa de servidão da Linha de Transmissão (LT) em questão.

Para o tratamento das informações acerca do patrimônio espeleológico, foi definida Área de Estudo de prospecção espeleológica (APE) além do levantamento bibliográfico e de entrevista com moradores locais (Área de verificação de cavernas - AVC) definidas como:

- Área de prospecção espeleológica (APE): definida pela ADA, ampliada com um entorno de 250 metros da diretriz preferencial do traçado, referente ao distanciamento mínimo cautelar das obras em relação à projeção em superfície das galerias de possíveis cavidades naturais subterrâneas;
- Área de verificação de cavernas (AVC): definido como o entorno de 1.000 metros da diretriz projetada, excluída a APE, para fins de verificação das cavernas registradas em dados oficiais presentes da região e/ou aquelas indicadas por moradores locais apontando dados de caracterização geral em áreas predefinidas como de alta ou muito alta probabilidade de ocorrência de cavidades;

### 6.2.5 - Metodologia Empregada

Empreendimentos lineares como linhas de transmissão, estradas e dutos, representam um desafio especial à prospecção espeleológica, visto que podem abranger áreas muito extensas e, frequentemente, de difícil acesso. Na presente seção, pretende-se apresentar uma análise do potencial espeleológico das litologias que constituem as unidades litoestratigráficas interceptadas pela futura instalação do empreendimento da PCH Salto Cafesoca. O diagnóstico espeleológico da área de estudo é resultado da compilação de dados levantados no CECAV/ICMBio, complementado por levantamento bibliográfico para obtenção de dados que caracterizem o tema com mais detalhe.

A metodologia traz uma caracterização da possibilidade de ocorrência de cavidades ao longo da AE, considerando o **Mapa de Potencialidade Espeleológica - 3049-00-RAS-MP-2007 (Anexo 6.2-1)** desenvolvido pelo ICMBio e as unidades litoestratigráficas a serem atravessadas pela diretriz do empreendimento. O objetivo dessa análise é definir a estratégia de prospecção de acordo com a localização dessas áreas com possibilidade de serem encontradas cavernas na área de estudo do empreendimento, priorizando as litologias mais favoráveis à existência de cavidades.

A prospecção espeleológica envolve atividades de escritório e campo, que integradas, visam reconhecer previamente estruturas espeleológicas relevantes. Os estudos de escritório realizados para o presente diagnóstico foram realizados segundo a sequência apresentada a seguir.

- Levantamento das cavidades já cadastradas, por meio de consultas a bases de dados espeleológicos oficiais.
- Levantamento de documentação cartográfica disponível na região de inserção do empreendimento, integrando por geoprocessamento cartas topográficas, mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos, fotos aéreas e imagens de satélite, para auxiliar a caracterização fisiográfica local e planejar logística de caminhamentos representativos na área de estudo.
- Confeção de modelos digitais de elevação a partir de imagens de satélite para auxiliar a visualização do relevo e também contribuir no planejamento de acesso a localidades de maior relevância do ponto de vista espeleológico.

A integração dos dados obtidos foi realizada a partir de técnicas de geoprocessamento que contou com dados secundários levantados por órgãos oficiais, especialmente a CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil) e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Tal análise estatística corroborou para a ratificação do resultado de improvável a possível potencial espeleológico da área de estudo do empreendimento em questão.

Com os aspectos físicos locais devidamente integrados e a realização de etapa de campo, devidamente planejada, permitiu atestar responsabilmente quanto à ausência de estruturas espeleológicas ao longo da presente área de estudo da LT.

Na etapa em campo, foram realizados caminhamentos em toda a área do empreendimento sob três vertentes:

- 1) Caminhamento na Área de Influência Indireta;
- 2) Caminhamento na Área de instalação da futura PCH Salto Cafesoca;
- 3) Realização de seis (06) perfis transversais à linha de transmissão com o intuito de expandir o mapeamento em uma faixa de 250 metros de entorno da linha de transmissão;

O objetivo dessa etapa foi caracterizar as condições fisiográficas mais expressivas nessas áreas, como o morrote na área de instalação da futura PCH, especialmente ao longo de escarpas, nas margens do Rio Oiapoque e locais onde há indícios de drenagem (ativa ou seca), onde tendem a ocorrer cavidades.

#### 6.2.5.1 - Definição de Cavidade e Estruturas de Interesse Espeleológico

Primeiramente, para alinhamento de conceito, consideramos necessária a apresentação à definição internacionalmente mais utilizada para cavidade, adotada pela União Internacional de Espeleologia (UIS), órgão que congrega as instituições de espeleologia de todo mundo. Nessa, a cavidade é colocada como uma “abertura natural formada em rocha abaixo da superfície do terreno, larga o suficiente para a entrada do homem”.

Todavia, os órgãos ambientais licenciadores, consideram tal definição excessivamente simplista, expressando uma visão ambiental antropocêntrica, desconsiderando que cavidades menores possam ter seres vivos que convivem especificamente nesses ecossistemas, chamados rudimentarmente de cavernícolas.

Paralelamente, a necessidade de preservar feições também está associada a relevantes aspectos socioculturais, já que tais cavidades além de revelar informações históricas de povos ou antigas sociedades; podem ainda ser utilizadas em atividades esportivas, como no caso da rampa de vôo livre identificada nas adjacências da área de estudo da Chapada de Ibiapaba, assim como atividades religiosas ou de lazer, também identificadas na região.

Do ponto de vista essencialmente físico, a relevância das cavidades no mundo está associada à sua importância como significativos celeiros naturais e culturais de registros paleontológicos, paleoambientais, arqueológicos e antropológicos.

Além disso, a importância de cavidades subterrâneas está diretamente associada à participação na dinâmica hídrica de escala local a regional, superficial e subsuperficial, principalmente em regiões onde afloram rochas de natureza carbonática, ou fortemente estruturadas, ambas as condições presentes na área de estudo.

Já as estruturas de interesse espeleológico, englobam marcas nas rochas herdadas do processo de formação das cavidades (ex. *scallops*, *bell holes*, marmitas, meandros de teto, anastomoses pendentes, meios tubos, *box work* e assemelhados), padrões morfológicos ou seções geométricas,

sob enfoque regional, e tais atributos são considerados como fatores para a classificação de relevância de cavidades.

Segundo informa o site da CPRM, a classificação de cavidades seguem as propostas abaixo:

- 1) O termo caverna (do latim *cavus*, buraco) designa qualquer cavidade natural em rocha com dimensões que permitam acesso a seres humanos. Pode ser de vários tipos, conforme topografia, comprimento e forma.
- 2) Abrigo é uma cavidade de pequeno comprimento e grande abertura que pode ser usada como guarita por animais ou pessoas.
- 3) Toca é uma caverna com grande abertura, desenvolvimento horizontal menor que 20 metros e uma única entrada. Costuma ser predominantemente horizontal, sendo o desnível, quando presente, pequeno.
- 4) Gruta ou lapa é uma caverna também predominantemente horizontal, mas com mais de 20 metros de comprimento. Pode ter desníveis internos e salões. Geralmente tem mais de uma entrada, mas nem sempre se pode atravessá-la de um lado ao outro.
- 5) Fosso é uma caverna predominantemente vertical, com grande abertura e desnível inferior a 10 metros.
- 6) Abismo é uma caverna também predominantemente vertical, mas com desnível maior que 10 metros.

**Observação:** Em algumas regiões do Brasil, utiliza-se o termo gruta para cavidades com pelo menos duas entradas e caverna para aquelas com uma entrada só.

#### 6.2.5.2 - Atividades de Escritório

Em um primeiro momento, foi pesquisado bibliografias e bases de dados públicas em relação às características geológicas e geomorfológicas da região e, especificamente, sobre as cavidades conhecidas na região. Foram também avaliados e consultados bases de dados cartográficas, tais como as imagens disponíveis do *Base Map*®.

As principais fontes consultadas foram: Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE/CECAV, Cadastro Nacional de Cavernas - CNC/SBE, bases geográficas do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV/ICMBio. Após a análise desses dados e dos dados de campo foi elaborado o relatório final.

Para a localização das cavernas cadastradas foi considerada a informação disponibilizada pela de dados Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV/ICMBio, onde é possível

constatar, segundo o arquivo dos dados do CANIE - Brasil Completo, a escassez de cavidades mapeadas no Estado do Amapá. O banco de dados da Sociedade Brasileira de Espeleologia também foi consultado e seus dados plotados em mapa. Essas informações foram utilizadas para gerar o **Mapa de Potencialidade Espeleológica - 3049-00-RAS-MP-2007 (Anexo 6.2-1)** e **Mapa de Caminhamento Espeleológico - 3049-00-RAS-MP-2008 (Anexo 6.2-2)**, e indicarem os pontos alvo a serem vistoriados *in loco* e posteriormente ao trabalho de campo, consolidadas neste relatório.

De posse dos dados obtidos em campo, e ainda, com as informações geradas no escritório, elaborou-se o documento final apresentando dados e textos explicativos que corroboram para a constatação do baixo potencial de cavidades vistoriadas nas atividades de campo. As bases cartográficas foram geradas georreferenciadas em Datum SIRGAS 2000, conforme o novo sistema geodésico brasileiro padrão.

### **6.2.5.3 - Estudos Geológicos na Área do Empreendimento da PCH Salto Cafesoca**

A área de estudo espeleológico está compreendida no domínio geomorfológico da depressão amazônica e compreendida na micro bacia do Rio Oiapoque. Do ponto de vista geológico regional, O Complexo Guianense representa o embasamento cristalino do Estado do Amapá e é constituído, basicamente, por granodioritos, trondjemitos e tonalitos (LIMA et al., 1991). Segundo LIMA et al., 1991, a evolução do relevo até a compartimentação atual se deu durante o Pleistoceno cujas oscilações climáticas corroborou para os processos erosivos e deposicionais que deram origem a atual geomorfologia.

Para a elaboração desta análise, primeiramente foram consultados o mapa geológico do Estado do Amapá na base de 1:750.000 e o seu texto correspondente. Esse material e as observações de campo na escala local, favoreceu a integração dos critérios litológicos de classificação do potencial espeleológico como indicado no **Quadro 6.2-1** e **Quadro 6.2-2**.

O **Quadro 6.2-1**, traz o critério para classificação do potencial espeleológico de acordo com as litologias, adotado pelo CECAV.

**Quadro 6.2-1 - Potencial espeleológico de acordo com a litologia**

Potencialidade	Litologia
<b>Muito Alta</b>	Calcário, dolomito, evaporito, formação ferrífera bandada, itabirito e jaspilito;
<b>Alta</b>	Calcrete, carbonatito, mármore, metacalcário e marga;
<b>Média</b>	Arenito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, metaconglomerado, metapelito, metassiltito, micaxisto, milonito, quartzito, pelito, riolito, ritmito, rocha calci-silicática, siltito e xisto;
<b>Baixa</b>	Anortosito, arcóseo, basalto, charnockito, diabásio, diamictito, enderbitto, gabro, gnaisses, granitos, granitoides, granodiorito, hornfels, kinzigito, komatito, laterita, metachert, migmatito, monzogranito, oliva gabro, ortoanfíbilito, sienito, sienogranito, tonalito e trondjemito, entre outros;
<b>Improvável</b>	Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, demais sedimentos, turfa e tufo;

Jansen et al. 2012 Fonte: ICMBio/CECAV, 2011.

O **Quadro 6.2-2** apresenta a descrição das unidades litoestratigráficas com suas litologias mais representativas seguida do seu potencial espeleológico baseado na tabela de potencialidade espeleológica desenvolvida pelo CECAV (**Quadro 6.2-1**).

O **Mapa de Potencialidade Espeleológica - 3049-00-RAS-MP-2007, Anexo 6.2-1** classificação adotada pelo CECAV, em cinco tipos principais: Improvável, Baixo, Médio, Alto e Muito Alto.

Desse modo, totalizam-se seis classes de potencialidade espeleológica, nem todas ocorrem ao longo da Área de Estudo do empreendimento PCH Salto Cafesoca, mas essa classificação pormenorizada ajuda a definir com maior precisão os locais com maior probabilidade de ocorrência de cavernas. No **Quadro 6.2-2** a seguir, todas as litologias interceptadas ou próximas a área de estudo, em ordem estratigráfica crescente, classificadas segundo seu potencial paleontológico seguindo o critério adotado pelo CECAV.

**Quadro 6.2-2 - Potencial espeleológico das unidades litoestratigráficas interceptadas pela AE de acordo com a litologia**

	Unidade Litoestratigráfica	Litologias	Potencial Espeleológico
1	Suíte Intrusiva Falsino	Granodioritos, Trondjemitos, Tonalitos, Granitos, Sienogranitos, Monzogranitos.	Baixo
2	Suíte Intrusiva Cassiporé	Diabásios, Gabros, Basaltos	Baixa
3	Grupo Barreiras	Depósitos em ambiente predominantemente continental por sistemas fluvial, flúviolacustre e de leques aluviais, compostos por Arenito conglomerático, Argilito arenoso, Arenito, Argilito, Conglomerado, Siltito	Baixo
4	Terraços Holocênicos	Areias quartzosas de granulação média	Improvável
5	Depósitos Aluviais Holocênicos	Depósitos grossos e conglomeráticos, representando residuais de canal, arenosos relativos à barra em pontal e pelíticos representando transbordamento de rios e igarapés.	Improvável
6	Depósitos de pântanos e mangues	Areia, Argila	Improvável

## 6.2.6 - Atividades de Campo

Para a execução da prospecção de cavidades nas áreas determinadas foi necessário uso de equipamento que permitisse a localização geográfica em campo, caracterização do substrato e abertura de acesso, ainda que efêmero, a locais relevantes para a caracterização espeleológica. Foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Máquina fotográfica
- Cadernetas de Campo
- GPS Etrex 30 - Garmin
- Software ArcGIS desktop 10.1
- Imagens de satélite obtidas pelo software *Google Earth*®

Estas atividades abrangeram as ações em campo necessárias para consolidação do conhecimento sobre a existência ou não de cavernas na área de inserção do empreendimento.

O esforço e a estratégia de prospecção em campo são diretamente relacionados ao potencial espeleológico de cada área. Em terrenos classificados como de alto ou muito alto potencial para ocorrência de cavidades a estratégia é de aplicação de um caminhamento intensivo, associado às pesquisas de escritório das imagens orbitais disponíveis, entrevistas estruturadas com moradores e trabalhadores locais e vistoria em locais predefinidos.

Em áreas classificadas como de médio e baixo potencial os locais a serem prospectados são delimitados em gabinete. O esforço de campo nessas áreas é definido por amostragem, com auxílio de imagens de satélite, e busca-se verificar em campo as feições consideradas indicativas ou diagnósticas, tais como abatimentos, afloramentos, vertentes de drenagens, grotas e paredões. Em áreas de ocorrência improvável, o esforço prospectivo é mais direcionado considerando em especial dados secundários e entrevistas estruturadas a ser realizada com moradores e trabalhadores locais que conheçam bem a área e que caso indiquem a ocorrência de cavidades esses locais são vistoriados.

Os trabalhos de campo para estudo de potencial espeleológico foram realizados entre os dias 31 de janeiro e 02 de fevereiro de 2017 (um total de 03 dias de campo). Este esforço de campo foi considerado tempo adequado e necessário considerando tanto a grande extensão do



empreendimento como um todo (9 km de extensão da linha mais a área do entorno do morrote próximo ao Salto Cafesoca), quanto o alto potencial de ocorrência de cavidades em parte da região de inserção da LT. Diariamente foram gerados relatórios parciais para identificar se o esforço prospectivo fora suficiente e planejamentos diários das idas a campo.

Para o registro dos trajetos e das coordenadas dos pontos vistoriados em campo foram utilizados os GPS ETREX 30 GARMIM® em modo de registro contínuo. O *datum* utilizado para todas as informações contidas neste relatório foi SIRGAS 2000. Os dados foram tratados por meio dos *softwares* como ArcMap® 10.1 e Trackmaker Pro®.

Os registros das trilhas e pontos de observação estão apresentados no **Mapa de Potencialidade Espeleológica - 3049-00-RAS-MP-2007 (Anexo 6.2-1)** e **Mapa de Caminhamento Espeleológico - 3049-00-RAS-MP-2008 (Anexo 6.2-2)**.

O objetivo principal da campanha de campo foi verificar o potencial determinado em gabinete. Os trabalhos em campo contaram com uma equipe composta por um profissional e um mateiro que auxiliou nas aberturas de picadas em meio à mata fechada.

A realização de entrevistas é considerada parte importante dos esforços de prospecção espeleológica, uma vez, que os moradores locais, especialmente os trabalhadores rurais que percorrem com frequência a região em seus trabalhos são conhecedores das cavernas. O fascínio, que as cavidades geram na população faz com que esses locais sejam normalmente de conhecimento local. Muitas vezes locais as cavernas são alvo de mitos, visitação religiosa, e fazem parte do imaginário comum.

As entrevistas realizadas em campo foram preferencialmente nas áreas de prospecção ou nos acessos a essas. Após uma breve apresentação do empreendimento e do objeto do trabalho da equipe, sempre com consentimento do morador, foram feitas perguntas sobre o conhecimento dos mesmos sobre a presença de cavidades (sentido *lato sensu*) onde não foram obtidas respostas positivas.

Foram utilizados equipamentos de segurança individual (EPI) visando à realização de um trabalho mais seguro, uma vez que, tanto a prospecção espeleológica quanto as atividades de caracterização de cavidades, está associado a diversos riscos aos profissionais envolvidos.

### 6.2.6.1 - Avaliação do Potencial Espeleológico da Área do Empreendimento da PCH Salto Cafesoca.

Os estudos bibliográficos reuniram trabalhos já existentes na área do empreendimento. A metodologia adotada pelo ICMBio/CECAV foi utilizada tendo como base o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de cavernas - quarta aproximação (JANSEN, 2012), que determina o potencial de ocorrência de cavidades de acordo com a litologia da área de estudos, classificando-os como: muito alto, alto, médio baixo e ocorrência improvável de cavidades.

Par ao refinamento do mapa de potencial em escala mais aproximada considerou-se os aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrográficos da área de estudo da espeleologia e do Meio físico.

Para a definição de áreas potenciais considerou os seguintes dados:

- Mapa Geológico.
- Mapa Geomorfológico - Unidades Geomorfológicas considerando as unidades de relevo locais.
- Mapa Hidrográfico
- Pontos referentes às cavernas cadastradas na base de dados do CECAV/ICMBio de 12/09/2016, acrescido da base de dados da SBE (2011).
- Limite da Área de Estudo do Meio Físico.

A **Figura 6.2-1** apresenta o esquema utilizado para a delimitação do potencial de ocorrência de cada área avaliada.

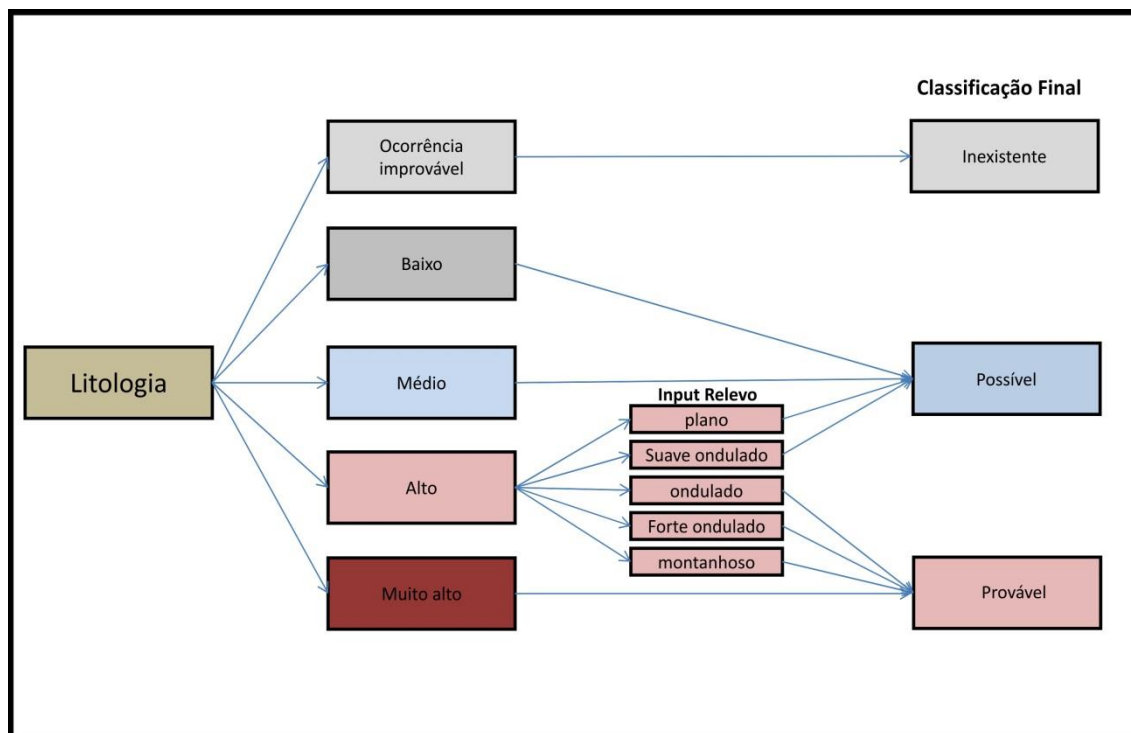


Figura 6.2-1 - Chave de classificação do Potencial Espeleológico.

A partir dessa classificação de potencial para a área de estudo do meio físico foi gerado o **Mapa de Potencialidade Espeleológica - 3049-00-RAS-MP-2007 (Anexo 6.2-1)** e **Mapa de Caminhamento Espeleológico - 3049-00-RAS-MP-2008 (Anexo 6.2-2)** Este foi elaborado por meio de tratamento da informação no *software ArcMap® 10.1*, e sobreposto ao mapa de potencial foi inserido o caminhamento realizado em campo e os pontos de entrevistas, feições cársticas identificadas e pontos de controle.

### 6.2.6.2 - Resultados da Avaliação do Potencial Espeleológico

Segundo OLIVEIRA (2008), as áreas cársticas são aquelas em que prevalecem relevos desenvolvidos, principalmente, a partir de processos hidroquímicos de dissolução no qual o transporte em dissolução é mais importante que o transporte por outros processos (Piló 1997a; Piló 1997b; Piló 2000; Auler 2005; Oliveira, 2008; Auler et al., 2011). Tradicionalmente são consideradas áreas cársticas as regiões em que predominam litologias solúveis principalmente carbonáticas. As rochas mais propícias à carstificação são as carbonáticas, pois combinam alto grau de solubilidade com grande resistência mecânica que permite a sustentação de grandes vazios em seu interior.

Como rochas carbonáticas definem-se como sendo aquelas em que o mineral predominante apresenta radical carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), tais como os calcários, dolomitos mármore, brechas ou conglomerados carbonáticos greda e carbonatitos.

KARMAN (1994) estima que as áreas carbonáticas no Brasil correspondam de 5 a 7% do território. AULER et al (2005) calcularam que as regiões cársticas somam aproximadamente 200 mil  $\text{km}^2$ . Segundo os mesmos autores o carste brasileiro, ocorre predominantemente sobre carbonatos antigos, de idade predominantemente Pré-Cambriano desenvolvidos em regiões tectonicamente estáveis (Cráton) e sob clima sazonal. Os mesmos autores afirmam que o Carste brasileiro se desenvolve não só sobre rochas carbonáticas como também sobre roclas siliciclásticas, tais como arenitos e quartzitos.

Para o desenvolvimento do processo de carstificação as rochas solúveis precisam perfazer um pacote de considerável espessura localizado na superfície ou próximo a ela. O desenvolvimento do carste está condicionado ainda às características estruturais e/ou tectônicas, uma vez que a permeabilidade de fraturas favorece o fluxo preferencial de águas subterrâneas (Karman, 2000).

Os ambientes cársticos são considerados aqueles desenvolvidos sobre rochas carbonáticas, nos quais, a atuação do processo de dissolução é preponderante. A drenagem nestes ambientes se dá, predominantemente, em subsuperfície, ressaltando assim a importância do arranjo hidrogeológico local. O endocarste é considerado ambiente propício para a preservação de registros climáticos e sedimentológicos essenciais à reconstituição dos Peleoambientes.

Estes ambientes exercem, há muito, fascínio sobre a humanidade, por apresentar beleza cênica visível na paisagem, tais como exuberantes em cavernas, lagoas e morfologia característica (dolinas, uvalas, poljés, lapiés).

O conhecimento de algumas informações é essencial para que possa confirmar ou refutar o potencial de ocorrência de cavernas. A gênese de uma caverna apresenta peculiaridades que estão associadas, especialmente, à litologia, falhamentos e fraturas, declividade, disponibilidade hídrica da região no momento de formação da caverna. Considerando tais aspectos, como descrito na metodologia, fez necessária uma avaliação precisa e minuciosa dos dados cartográficos e bibliográficos acerca da geologia local, declividade e das cavidades já cadastradas nos bancos de dados oficiais. Mas não somente os terrenos carbonáticos apresentam potencialidade para a formação de cavidades.

Atualmente, seis dentre as vinte províncias espeleológicas do Brasil são formadas por rochas areníticas/quartzíticas (KARMANN & SÁNCHEZ, 1979; TRAJANO & SÁNCHEZ; 1994).

Um trabalho feito pelo CECAV baseado no grau de potencialidade obtido através da análise litológica fornecida pelo mapa geológico na escala de 1:500.000 do CPRM, gerou um mapa de potencialidades na escala de 1:28.000.000 (Figura 6.2-2), definindo cinco classes de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil.

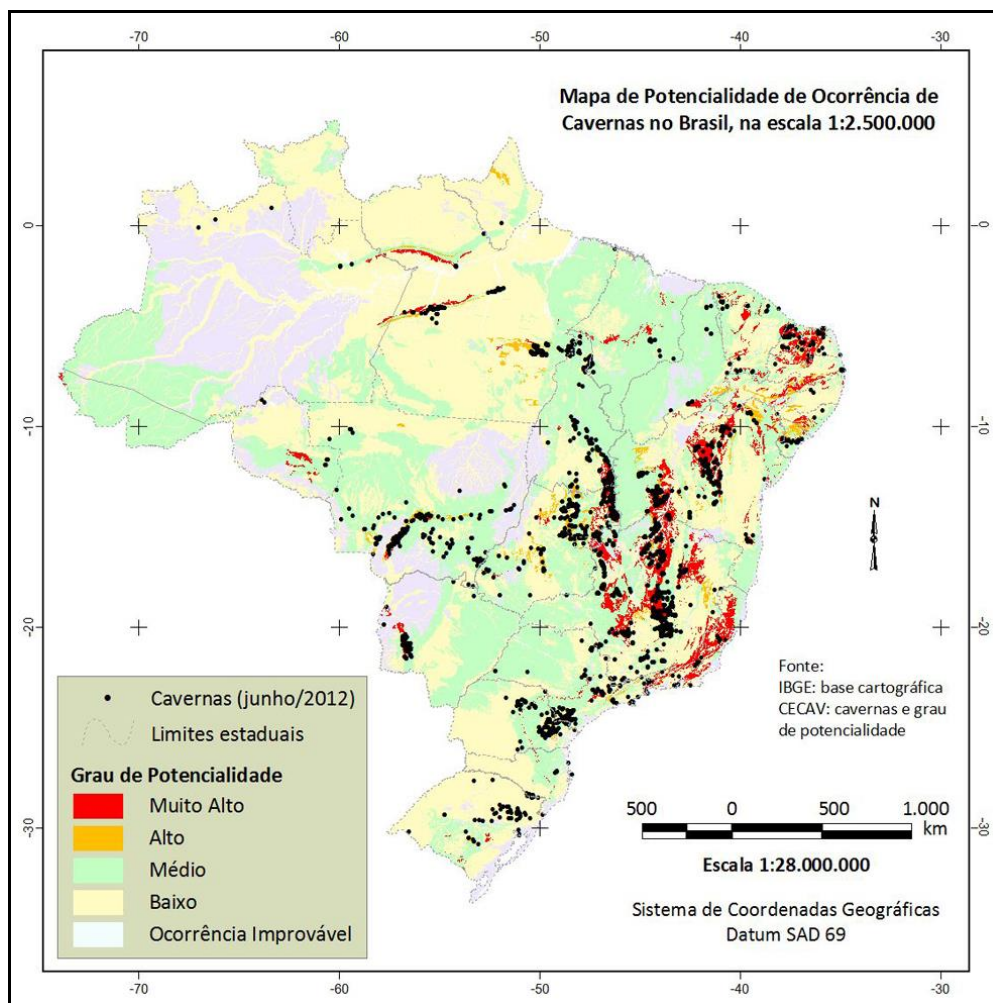


Figura 6.2-2 - Mapa de potencialidade espeleológica do Brasil na escala de 1:28.000.000

Quanto à literatura especializada nos fenômenos espeleológicos, são poucos os trabalhos que abordam a formação do processo de carstificação em rochas areníticas e consequente delimitação destas áreas.

Para o regime de intemperismo tropical vigente, sugere-se que o principal fator para a formação de cavernas e desenvolvimento de um ambiente cárstico em rochas areníticas é o padrão de fraturamento da rocha passível de percolação de água (Monteiro & Ribeiro, 2001).

Por sua vez, estudos voltados para processos de carstificação em quartzitos, além de apontar para a existência de descontinuidades (fraturas, juntas), assinalam também uma condição físico-química específica das águas percolantes (Wiegand, Fey et al., 2004). Os fenômenos de arenitização e *pipping* são considerados como os principais processos de carstificação de rochas areníticas.

Os resultados referentes à geologia local, aqueles que abrangem a geomorfologia, a consolidação sobre o conhecimento espeleológico da região e os resultados específicos sobre os dados levantados em campo estão apresentados a seguir.

Neste contexto, a região de inserção da PCH Salto Cafesoca, atravessa uma área de baixa potencialidade espeleológica caracterizada pela descrição litológica e no potencial espeleológico exemplificados no **Quadro 6.2-1** e **Quadro 6.2-2**.

### **6.2.6.3 - Desenvolvimento das Atividades de Campo**

As prospecções espeleológicas se limitaram a áreas de 250 metros de cada lado do traçado da linha de transmissão e das estruturas que serão erguidas próximo ao Salto Cafesoca como área de empréstimo, alojamento, casa de máquinas e as vias de acesso ao empreendimento da PCH Salto Cafesoca.

A integração dos aspectos físicos referenciados no item de avaliação do potencial espeleológico permitiu o mapeamento em escala de detalhe com amostragem de ponto a cada 100 metros e realizados com caminhamento em todo o traçado proposto.

#### **6.2.6.4 - Caracterização das Áreas onde Foram Realizadas Prospecções Espeleológicas**

As atividades de campo foram abordadas em três níveis de detalhamento:

- 1) O mapeamento da futura linha de transmissão entre a atual instalação da Oiapoque Energia S/A e a futura instalação da PCH Salto Cafesoca;
- 2) O mapeamento do entorno da estrutura geomorfológica próximo da área onde será instalada a PCH Salto Cafesoca;
- 3) Elaboração de 6 perfis transversais à linha de transmissão para fim de caracterização transversal das estruturas geomorfológicas presentes no traçado;

Assim sendo, as atividades de campo serão apresentadas seguindo esta metodologia aplicada em campo.

#### **6.2.6.5 - Caminhamento ao Longo da Futura Instalação da Linha de Transmissão**

Ao longo do caminhamento foi possível determinar, a partir da análise do relevo, superfície com pequenas elevações apresentando curvas de níveis suaves sem afloramento, com cobertura vegetal densa em alguns trechos e poucas vias abertas na mata além de escassas vias de acessos alternativas.

No trecho entre Oiapoque/AP e Clevelândia do Norte/AP o caminhamento deu-se basicamente paralelo à linha de transmissão onde não foram observados indícios de cavidades seja pela ausência de topografia e nível de base característica para tal aparecimento. Buscou-se investigar os igarapés e bordas de rios, não sendo possível encontrar nenhum tipo de cavidade.

O trecho em azul na **Figura 6.2-3** representa o caminhamento executado no dia 31/01/2017 no primeiro dia de campanha de campo com o intuito do mapeamento do potencial espeleológico do empreendimento PCH Salto Cafesoca.





Figura 6.2-3 - Imagem de Google Earth apresentando em linha preta desde Oiapoque/AP, passando por Clevelândia do Norte/AP rumo a porção do rio onde constará a Pequena Central Hidrelétrica Salto Cafesoca, em linhas coloridas. EM azul, o caminhamento executado no primeiro dia de campanha de campo.

Para tal feito, foi percorrido um trecho de carro até a entrada da bifurcação em azul na **Figura 6.2-3** acima, onde o restante do caminho foi percorrido a pé. Foram marcados 32 pontos de controle em todo o percurso, como podem ser observados na **Figura 6.2-4**.

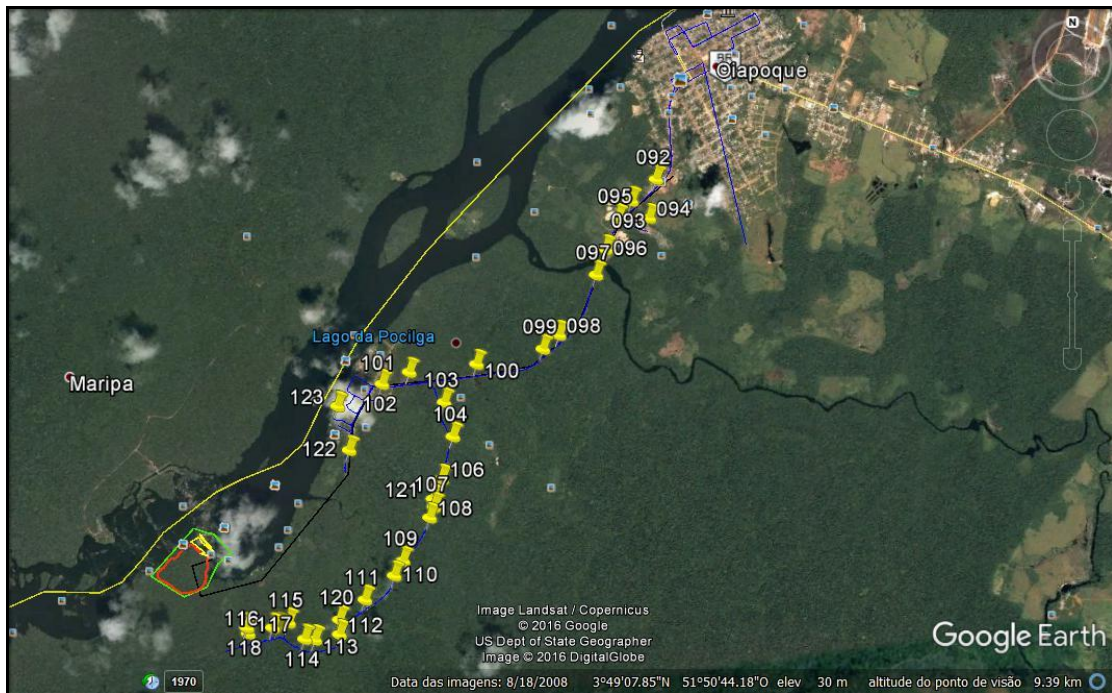


Figura 6.2-4 - Imagem do Google Earth com o caminhamento em azul do primeiro dia de campanha de campo e os waypoints ao longo do percurso.

### 6.2.6.6 - Fotografias de Campo



Foto 6.2-1 - Foto do início do traçado apresentando uma via curta na lateral esquerda da pista no sentido Clevelândia do Norte/AP. UTM-n - 0406970 UTM-e - 0423705.

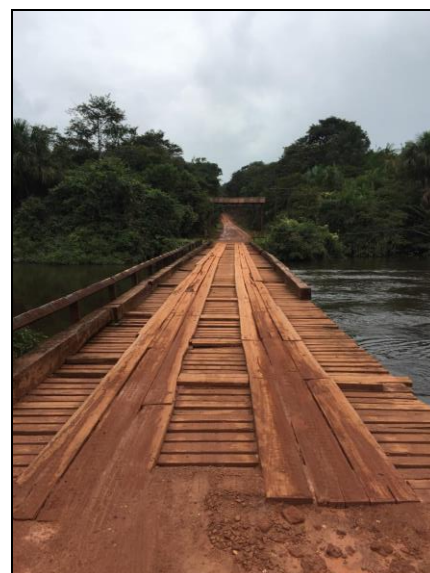


Foto 6.2-2 - (ponto 05 - waypoint 96) Ponte sobre o Rio Pantanarri. UTM-n - 0406479 UTM-e - 0423018.





Foto 6.2-3 - (ponto 8 - *waypoint* 99) Visada da mata que margeia as laterais da estrada no sentido Clevelândia do Norte/AP apresentando relevo suave. UTM-n - 0405873 UTM-e - 0422044.



Foto 6.2-4 - (ponto 9 - *waypoint* 100) Igarapé na margem esquerda da estrada no sentido Clevelândia do Norte/AP. UTM-n - 0405228 UTM-e - 0421894.



Foto 6.2-5- (ponto 12 - *waypoint* 103) Estaca de marcação topográfica ao longo do trajeto alternativo que dista da margem do rio. UTM-n - 0404920 UTM-e - 0421523.



Foto 6.2-6 - (ponto 23 - *waypoint* 114) ponto fora do traçado alternativo da linha contendo uma base de treinamento militar. UTM-n - 0403606 UTM-e - 0419261.

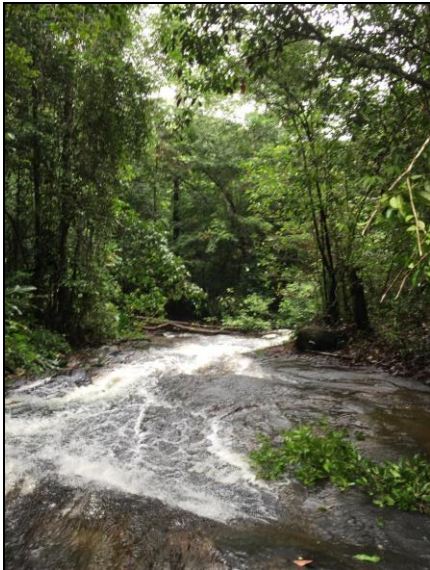


Foto 6.2-7- (ponto 24 - waypoint 115) Cachoeira que intercepta a linha no caminho alternativo.  
UTM-n - 0403446 UTM-e - 0419414.



Foto 6.2-8- (ponto 29 - waypoint 120). Fotografia de um dos lados da trilha onde será instalada a linha de transmissão.  
UTM-n - 0403935 UTM-e - 0419443.



Foto 6.2-9 - (ponto 32 - waypoint 123) Margem do Rio Oiapoque/AP na cidade de Clevelândia do Norte/AP. UTM-n - 0403874 UTM-e - 04217478.

#### 6.2.6.6.1 - Mapeamento do Entorno da Estrutura da PCH Salto Cafesoca

Esta etapa do mapeamento espeleológico se deu percorrendo o morrote próximo do leito do Rio Oiapoque onde será instalada a estrutura da PCH Salto Cafesoca.

A parte do trajeto inicial ocorreu em um morrote de suaves inclinações percorrido em todo o seu entorno, além de uma seção mediana passando pelo divisor d'águas. Não foram observados vestígios de cavidades neste percurso.



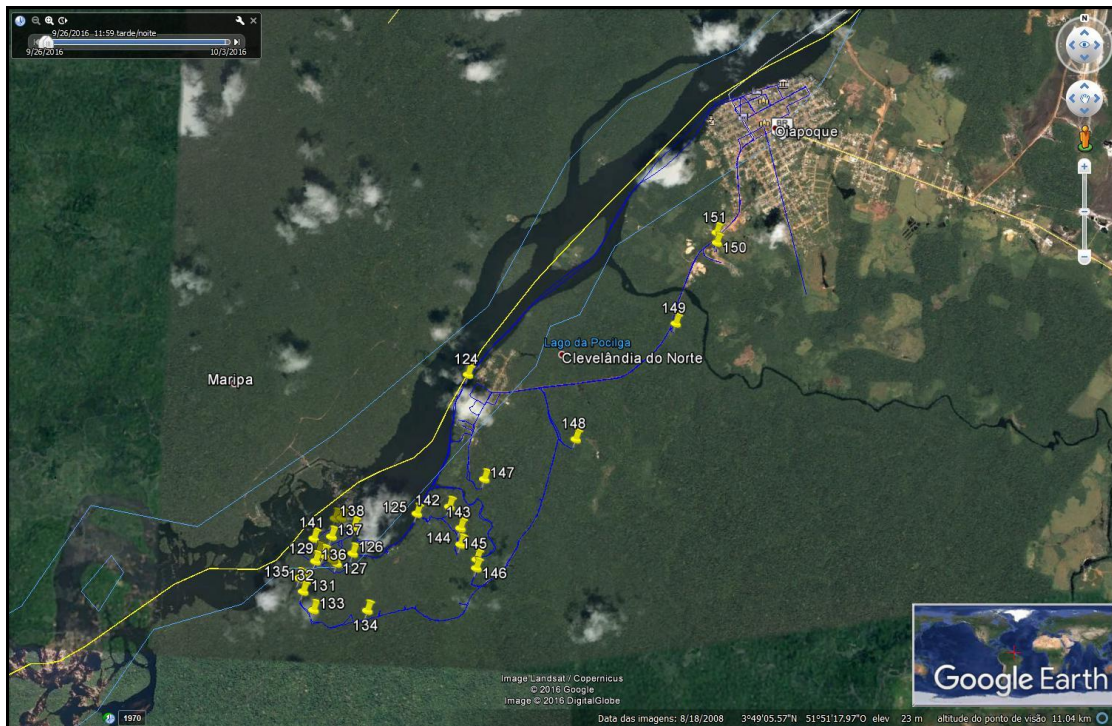
No ponto onde foi encontrada uma sonda rotativa (furo SR-03) cuja amostragem atingiu o maciço granítico na profundidade de 1,80m, foi possível avistar um afloramento de 3 metros de altura, aproximadamente, onde a base apresentara uma erosão diferenciada e foi possível caracterizar como um abrigo de aproximadamente 1,0m de recuo da base, mas sem vestígio de cavernas ao redor.

Saindo da estrutura geomorfológica próxima ao Salto Cafesoca, foram seguidos caminhos pré-existentes como trilhas e inserções na mata a fim de procurar por vestígios de cavidades cujo resultado foi negativo. A figura 05 abaixo indica, em azul, o caminhamento executado no segundo dia de campanha de campo.



**Figura 6.2-5 - Imagem de Google Earth apresentando em linha azul o caminhamento executado para esta campanha de campo. Em um extremo a cidade de Oiapoque/AP e no outro a estrutura onde será alocada a PCH Salto Cafesoca.**

Para tal feito, foi percorrido um trecho de barco até o salto no Rio Oiapoque e em seguida caminhou-se por vias pré-existentes como estradas e trilhas e caminhos alternativos no meio da mata como indicados na figura 06 abaixo.



**Figura 6.2-6 - Imagem do Google Earth com o caminhamento em azul do primeiro dia de campanha de campo e os waypoints ao longo do percurso.**



**Foto 6.2-10 - (ponto 36 - waypoint 127)**  
Foto do pequeno abrigo encontrado próximo do ponto onde foi executada a sondagem SR-03.  
UTM-n - 0402519 UTM-e - 0419768.



**Foto 11 - (ponto 37 - waypoint 128).**  
Fotografia de uma das vertentes da trilha apresentando blocos graníticos soltos.  
UTM-n - 0402473 UTM-e - 0419807.





Foto 6.2-11- (ponto 38 - *waypoint* 129)  
Foto do abrigo existente próximo  
do furo de sondagem SR-03.  
UTM-n - 0402375 UTM-n - 0419861.



Foto 6.2-12 - (ponto 42 - *waypoint* 133)  
Visada da mata em uma das inserções fora da  
trilha com o objetivo de procurar por cavidades.  
Ponto próximo ao piquete V106/E113.  
UTM-n - 0402296 UTM-e - 0419270.



Foto 6.2-13 - (ponto 49 - *waypoint* 140)  
Afloramento na margem do Rio Oiapoque  
onde será instalada a estrutura da PCH Salto  
Cafesoca sem apresentar vestígios de cavernas  
que comumente aparecem nos leitos dos rios.  
UTM-n - 0402473 UTM-e - 0420260.



Foto 6.2-14 - (ponto 56 - *waypoint* 147)  
Ponto em um dos trajetos pelos igarapés  
com o intuito de procurar por cavidades  
nas margens das planícies de inundações  
sem vestígio das mesmas.  
UTM-n - 0404156 UTM-e - 0419720.



### 6.2.6.6.2 - Perfis Transversais a Futura Linha de Transmissão

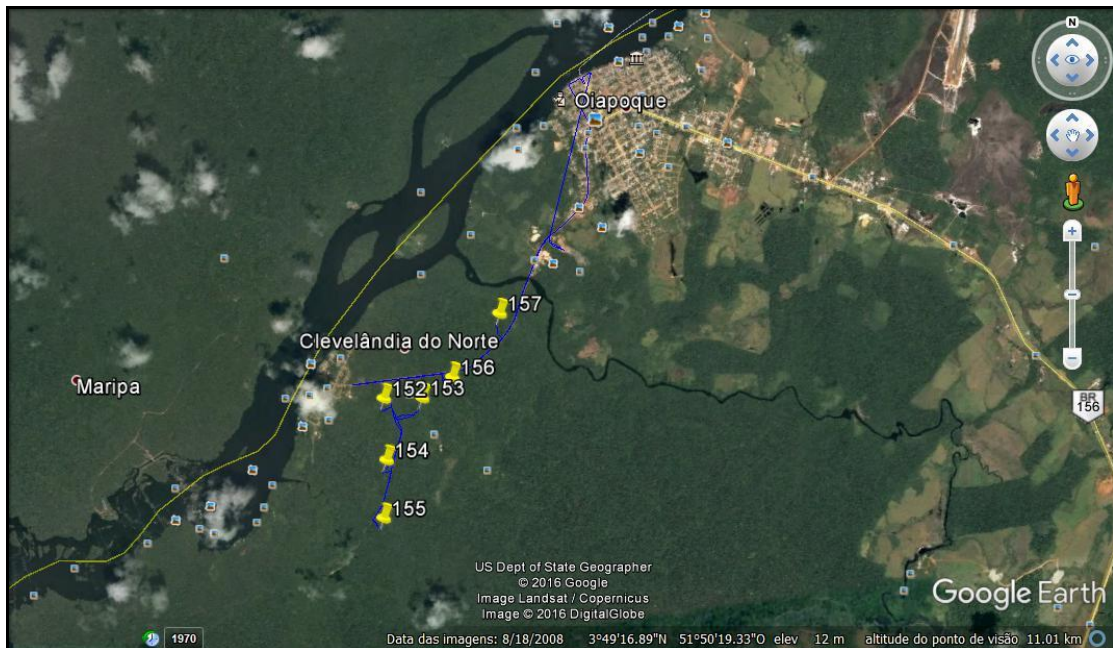
A proposta do terceiro dia de mapeamento foi verificar secções transversais à linha base do empreendimento da linha de transmissão entre a subestação em Oiapoque/AP até o Salto Cafesoca de forma a excluir quaisquer possibilidades da existência de cavidades no trecho supracitado. Desta maneira, traçou-se perfis à esquerda e à direita da linha base que segue um plano paralelo ao divisor d'água do conjunto de morrotes suaves a médio declivosos. O caminhamento médio foi de 200m em secções transversais, como exemplificado na figura 07 abaixo da imagem do Google Earth® com o caminhamento.



**Figura 6.2-7 - Imagem de Google Earth® com o caminhamento dos perfis executados no terceiro dia de campanha de campo.**

Nos caminhamentos de aproximadamente 200 metros não foram observados sequer indícios de cavidades. Procurou-se descer até as drenagens, onde teoricamente são áreas de alto potencial de cavidades, não sendo possível observar nenhuma presença das mesmas.

Foram realizados 06 perfis com um ponto cada como indicado na figura 08 abaixo com os waypoints indicados. As fotos de campo abaixo reiteram o supracitado e ratificam a inexistência de cavidades no trecho mapeado.



**Figura 6.2-8 - Imagem de Google Earth® com o caminhamento e os waypoints do terceiro dia de campanha de campo.**



**Foto 6.2-15 - (ponto 61 - waypoint 152)** Foto tirada na descida do perfil 01 de aproximadamente 150 metros. UTM-n - 0404783 UTM-e - 0421509.



**Foto 6.2-16 - (ponto 62 - waypoint 153)** Foto de um afloramento de um granitoide tirado no perfil 2 de aproximadamente 210 metros. UTM-n - 0405218 UTM-e - 0421515.





Foto 6.2-17 - (ponto 63 - *waypoint* 154)  
Foto tirada do perfil 3 de aproximadamente  
150 metros sem indícios de cavidades.  
UTM-n - 0404811 UTM-e - 0420810.



Foto 6.2-18 - (ponto 64 - *waypoint* 155)  
Foto tirada no perfil 4 de aproximadamente  
150 metros. UTM-n - 0404776 UTM-e - 0420150.



Foto 6.2-19- (ponto 65 - *waypoint* 156) Foto  
tirada no perfil 5 de aproximadamente 200 metros.  
UTM-n - 0405564 UTM-e - 0421749.



Foto 6.2-20 - (ponto 66 - *waypoint* 157) Foto  
tirada no perfil 6 de aproximadamente 200 metros.  
UTM-n - 0406103 UTM-e - 0422470.

### 6.2.7 - Considerações Finais

Segundo dados obtidos através do levantamento de campo revelam que a área de estudo espeleológico da futura linha de transmissão que ligará a energia gerada na PCH Salto Cafesoca até Oiapoque/AP e o entorno da área onde ocorrerá a instalação da central hidrelétrica, a inexistência de cavidades superficiais haja vista a morfologia de relevos planos, com perfis de solo espessos, não apresentando indícios de cavidades. O quadro 2 de classificação de potencial espeleológico por litologia e a chave de classificação exemplificada corroboram o supracitado, classificando a área como de possível a inexistente potencial espeleológico.

A formação das cavidades expostas no relevo requer uma morfologia característica de morrotes a relevos com altitude considerável para que tais feições sejam observadas. O amplo ciclo de aplainamento e remodelamento topográfico que se estabeleceu no Pleistoceno, com a implantação dos principais canais de escoamento e entalhe mais profundo pelas drenagens impostas por severas variações climáticas, seguramente constituem o fator preponderante para a inexistência das feições pseudocársticas.

O gradiente hidráulico e as zonas preferenciais de percolação de água (planos de falhas/fraturas, acamamento, estratificação plano-paralela/cruzada, etc.), onde se desenvolvem possíveis fenômenos de dissolução da sílica intergranular de baixa cristalinidade por reações de hidratação, como citado por KARMANN (1986), representam os agentes fundamentais para o desencadeamento inicial do processo de evolução das cavernas, principalmente em rochas areníticas (HARDT, 2003), sendo a área de estudo da PCH Salto Cafesoca, um exemplo de relevo exaurido durante processos de intemperismo e erosão que se instalaram durante o Pleistoceno/Holoceno.

Este modelo geodinâmico corrobora para a inexistência de feições superficiais típicas da morfologia cárstica, mas não descarta a possibilidade de tais feições em subsuperfície, sendo necessário um estudo de prospecção espeleológica a fim de corroborar com fases posteriores de implementação da linha de transmissão.

## 6.2.8 - Referências Bibliográficas

AULER, Augusto; PILÓ, Luís Beethoven. Geospeleologia. In: CARVALHO, Sonia Carlos (Org.). Curso de espeleologia e licenciamento ambiental. 3. ed. Brasília/DF: CECAV, 2011. p. 25-44.

AULER, Augusto; ZOGBI, Leda. Espeleologia: noções básicas. São Paulo: Redespeleo Brasil, 2005.

AULER, A.; RUBBIOLI E.; BRANDI, R., 2001 (org.). As Grandes Cavernas do Brasil. Belo Horizonte: Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, 228 p.

BICHUETTE, M. E.; TRAJANO, E. A new cave species of Rhamdia (Siluriformes: Heptapteridae) from Serra do Ramalho, northeastern Brazil, with notes on ecology and behavior. Neotropical Ichthyology, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 587-595. 2005.

BICHUETTE, M. E.; TRAJANO, E. Ituglanis mambai, a new subterranean catfish from a karst area of Central Brazil, rio Tocantins basin (Siluriformes: Trichomycteridae). Neotropical Ichthyology, v. 6, p. 9-15. 2008.

CAVALCANTE, José Carvalho et al. Mapa geológico do estado do Ceará. Fortaleza: CPRM, 2003. Escala 1:500.000

CECAV/ICMBIO (Centro de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas). Base de Dados. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/CECAV/ICMBIO> <acesso: abril de 2012>.

FILHO, FRANCISCO LAGES CORREIA. Mapa Geológico do Piauí - 2ª versão - 2006. Escala 1:1.000.000. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto CADASTRO de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea - PI. Francisco Lages Correia Filho. Secretaria de Minas e Energia.

HARDT, R. Carste em arenito: considerações gerais. Congresso Brasileiro de Espeleologia, Anais XXVII CBE, Januária - MG, julho de 2003.

HARDT, R. Formas Cársticas em Arenito - Estudo de Caso. Rio Claro, Monografia de Especialização em Geomorfologia. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

KARMANN, I. Caracterização geral e aspectos genéticos da gruta arenítica “Refúgio do Maroaga”, AM-02. Espeleo-Tema 15: 9-18: 1986.

KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. E., 1979. Distribuição das Rochas Carbonáticas e Províncias Espeleológicas do Brasil. Espeleo-Tema 13: 105-167p.

LIMA, M. I. C.; BEZERRA, P. E. L.; ARAÚJO, H. J. T. Sistematização da geologia do estado do Amapá. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 3., 1991, Belém. Anais... Belém: SBG-Núcleo Norte, 1991. p. 322-335.

OLIVEIRA, J. B. Pedologia aplicada. 3ª Ed. Piracicaba. FEALQ. 562p. 2008.

OLIVEIRA, I.P.M. barramentos naturais no vale do Rio Peruaçu: consequências ecológicas e ambientais de eventos pretéritos e futuros. Dissertação de mestrado. Lavras, MG. 110f. 2008.

PILÓ, L. B. Caracterização regional do Vale do Rio Peruaçu. O Carste, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 22-29, 1997a.

PILÓ, L. B. Rochas carbonáticas e relevos cársticos em Minas Gerais. O Carste, Belo Horizonte, v. 9, n. 3, p. 72-78, 1997b.

PILÓ, L. B. Geomorfologia cárstica. In: Revista Brasileira de Geomorfologia. Minas Gerais, v. 1, n. 1, p. 88-102, 2000.

TRAJANO, E.; SÁNCHEZ. L.E. Brésil. Encyclopaedia Biospeologica. C. D. uberthie,V. Moulis, Sociéte de Biospéologie. 1: 527-540p. 1994.

TRAJANO, E. Subterranean Fishes of the World [Book Review]. Serie documents - Laboratoire souterrain du C.N.R.S, v. 4, p. 119-120. 2006.

### Sites

<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Espeleologia%3A-o-estudo-das-cavernas-1278.html> (acessado em 11/02/2017 as 14:30)

<http://www.mma.gov.br/port/conama/processo.cfm?processo=02000.001001/2005-10> (acessado em 12/02/2017 as 14:35).

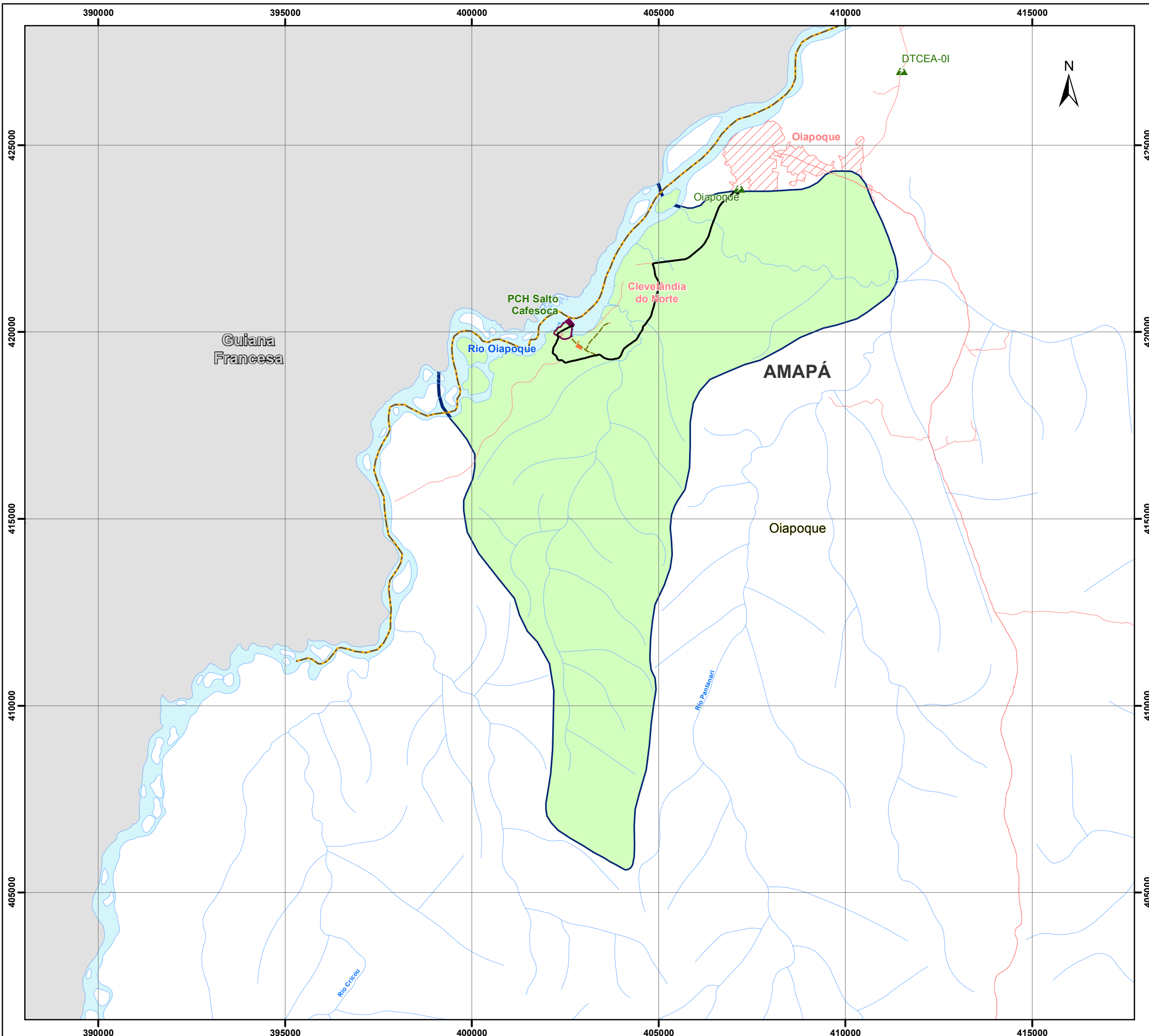
<http://www.icmbio.gov.br/cecav/> (acessado em 13/02/2017 as 11:47).

<http://www.planalto.gov.br/> (acessado em 14/02/2017 as 12:35)

**Anexo 6.2-1 - Mapa de Potencialidade Espeleológica -  
3049-00-RAS-MP-2007**



© Ecology & Environment do Brasil GIS Department  
L:\3049\_Cafesoca\RA\IMXD\3049-00-RAS-MP-2007-00\_PotencialidadeEspeleologica.mxd - 31/03/2017



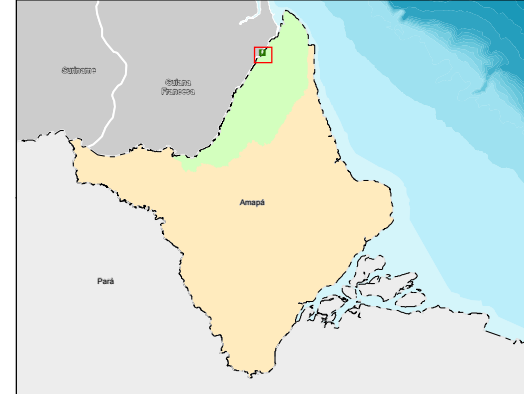
### Convenções Cartográficas

- Área urbana
- Rodovias
- Limite municipal
- Corpo d'água

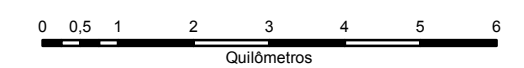
### Legenda

- Usina termoeétrica - UTE
- PCH Salto Cafesoca
- Rede de média tensão - RMT
- Área de influência indireta dos meios físico e biótico - Ottobacia nível 6
- Potencial espeleológico
  - Baixo
- Estruturas do Canteiro de obra
  - Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

### Mapa de Situação



### Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

### Referência

- Cavernas - CECAV/ICMBio, 2017;
- Base CIM IBGE, 2003;
- Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 - IBGE, 2015;
- PCH Salto Cafesoca - Voltaia, Janeiro de 2017.

### Execução



### Cliente



### Projeto

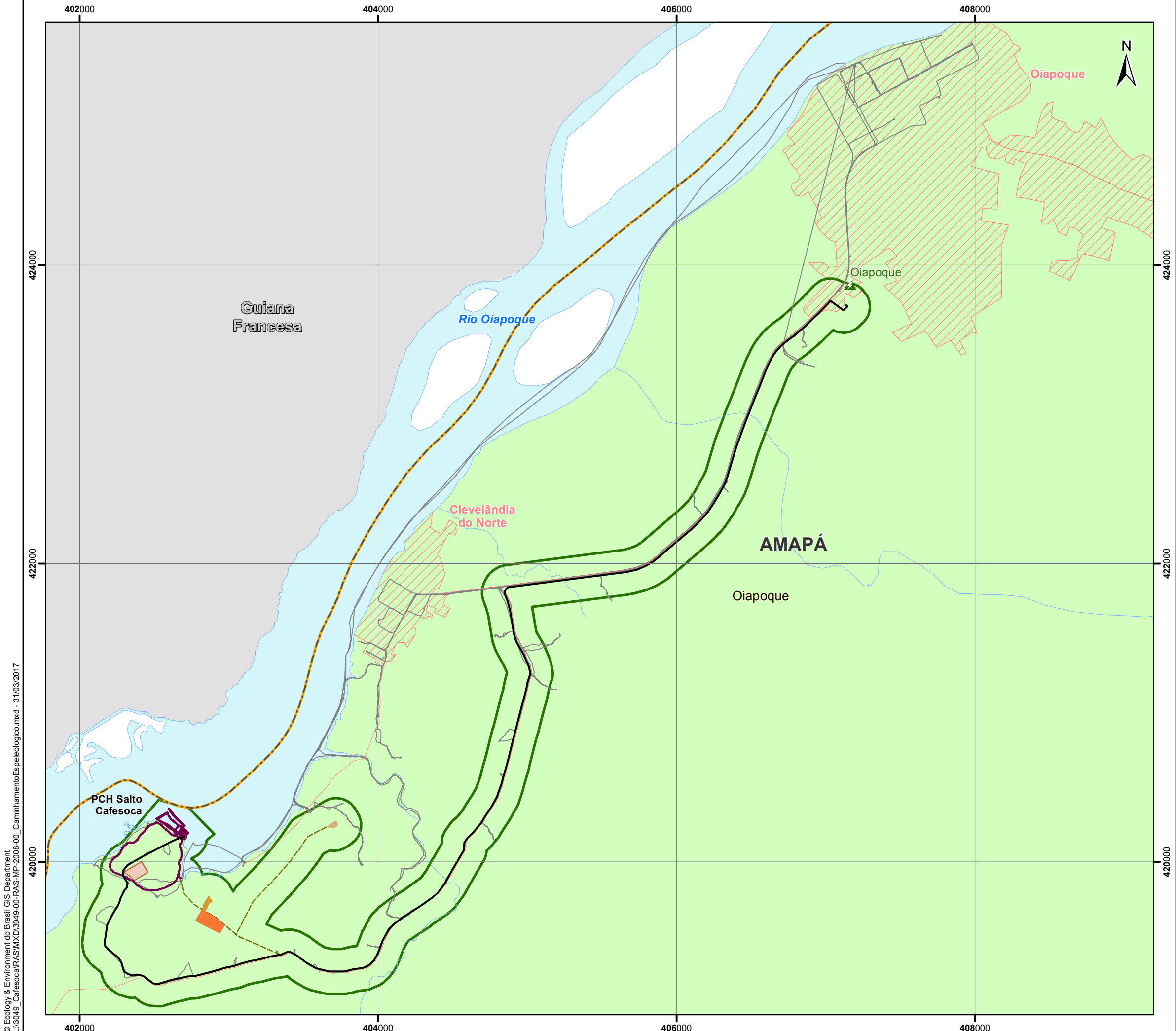
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

### Título

MAPA DE POTENCIALIDADE ESPELEOLÓGICA

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:100.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-2007		Revisão: 00

**Anexo 6.2-2 - Mapa de Caminhamento Espeleológico -  
3049-00-RAS-MP-2008**



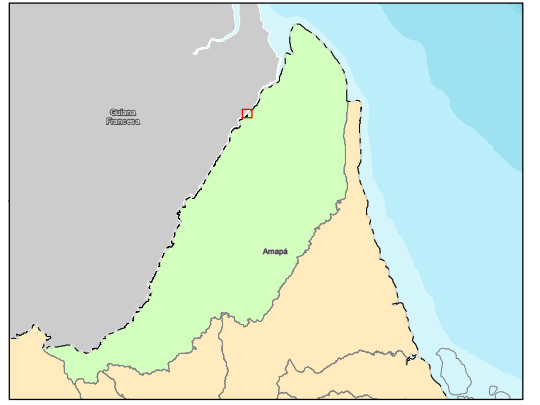
**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Rodovias
- Corpo d'água
- Limites internacional

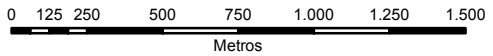
**Legenda**

- Usina termelétrica - UTE
- PCH Salto Cafesoca
- Rede de média tensão - RMT
- Caminhamento Espeleológico
- Área de influência direta dos meios físico e biótico
- Estruturas do Canteiro de obra
  - Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr.  
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltaia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**



**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DE CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:25.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-1003		Revisão: 00

**ÍNDICE**

<b>6.3 - Meio Biótico.....</b>	<b>1/167</b>
6.3.1 - Diagnóstico Fauna Terrestre .....	1/167
6.3.1.1 - Objetivos .....	2/167
6.3.1.2 - Aspectos Metodológicos .....	3/167
6.3.1.3 - Área de Estudo.....	3/167
6.3.1.4 - Regiões de Amostragem .....	3/167
6.3.1.5 - Avifauna .....	4/167
6.3.1.6 - Herpetofauna .....	51/167
6.3.1.7 - Mastofauna .....	89/167
6.3.1.8 - Entomofauna .....	110/167
6.3.1.9 - Considerações Finais .....	128/167
6.3.1.10 - Registro Fotográfico.....	130/167
6.3.1.11 - Referências Bibliográficas.....	141/167
6.3.1.12 - Equipe Técnica.....	154/167
6.3.2 - Caracterização Flora .....	154/167
6.3.2.1 - Metodologia .....	154/167
6.3.2.2 - Resultados .....	155/167
6.3.2.3 - Referências Bibliográficas.....	162/167
6.3.3 - Áreas Protegidas e Unidades de Conservação - UCs .....	163/167
6.3.3.1 - Métodos.....	164/167
6.3.3.2 - Unidades de Conservação .....	164/167
6.3.3.3 - Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade .....	167/167
6.3.3.4 - Conclusões.....	167/167
6.3.3.5 - Referências Bibliográficas.....	167/167

## ANEXOS

Anexo 6.3-1	Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico
Anexo 6.3-2	Mapa dos Pontos de Amostragem de Fauna - 3049-00-RAS-MP-3004
Anexo 6.3-3	Cartas de Recebimento das Instituições Depositárias
Anexo 6.3-4	Dados Brutos - Digital
Anexo 6.3-5	Mapa de Unidades de Conservação - 3049-00-RAS-MP-3001
Anexo 6.3-6	Mapa de Uso e Cobertura do Solo e Áreas de Preservação Permanente - 3049-00-RAS-MP-3003
Anexo 6.3-7	Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade - 3049-00-RAS-MP-3002

## Legendas

Quadro 6.3-1 - Referências bibliográficas utilizadas como fonte de dados secundários para o levantamento da avifauna de potencial ocorrência na área de influência da PCH Salto Cafesoca - Oiapoque (AP). .....	6/167
Quadro 6.3-2 - Localização geográfica e fitofisionomia das unidades amostrais da PCH Salto Cafesoca. ....	9/167
Quadro 6.3-3- Esforço amostral por método, em cada região de amostragem durante o levantamento da avifauna da PCH Salto Cafesoca. ....	9/167
Quadro 6.3-4 - Lista das espécies da avifauna registradas por meio do levantamento de dados primários e secundários (fontes bibliográficas) para a área da PCH Salto Cafesoca (dez/2015 e fev/2016). ....	12/167
Figura 6.3-1 - Curva de acumulação de espécies da avifauna registradas durante o levantamento da avifauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016).....	44/167
Quadro 6.3-5- Sucesso de captura (número de indivíduos registrados/esforço amostral) por método utilizado no levantamento da avifauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dez/2015 e fev/2016). ....	44/167
Quadro 6.3-6- Indicadores ecológicos calculados com dados obtidos por meio do levantamento de fauna na área da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016). ....	45/167
Quadro 6.3-7- Número e taxa de captura de aves por linha de rede de neblina na amostragem da área de influência da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016). ....	45/167
Quadro 6.3-8- Número de indivíduos capturados em cada linha de rede e as respectivas taxas de captura. Levantamento de avifauna da PCH Salto Cafesoca - Oiapoque, AP em dezembro de 2015 (estação seca) e fevereiro de 2016 (estação chuvosa). ....	46
Figura 6.3-2-- Espécies de aves mais frequentes, segundo o Índice de Frequência nas Listas (IFL), com base no método de Listas de <i>Mackinnon</i> no levantamento de avifauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016). ....	47/167



Quadro 6.3-9 - Espécies incluídas nas listas de espécies ameaçadas de extinção e espécies quase ameaçadas registradas durante o levantamento da de avifauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca -(dezembro e fevereiro de 2016). ....	48/167
Quadro 6.3-10-Lista das fontes de dados secundários utilizados na compilação da herpetofauna de potencial ocorrência para a área de estudo da PCH Salto Cafesoca. ....	57/167
Quadro 6.3-11- Localização geográfica e fitofisionomia os pontos amostrais da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro/março de 2016). ....	59/167
Figura 6.3-3 - Pontos de amostragem do levantamento da herpetofauna para a PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro/março de 2016). ....	61/167
Quadro 6.3-12- Esforço amostral por método utilizado em cada ponto amostral durante o levantamento da herpetofauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dez/2015 e fev-mar/2016). ....	62/167
Figura 6.3-4- Famílias mais representativas (riqueza e abundância de espécies) da herpetofauna registradas na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016). ....	64/167
Quadro 6.3-13- Lista das espécies da herpetofauna registradas por meio do levantamento de dados primários e secundários (fontes bibliográficas) para a área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016). ....	66/167
Figura 6.3-5 - Curva de acumulação de espécies para as metodologias de Busca Visual e Auditiva e Armadilha de Interceptação e Queda na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016). ....	82/167
Quadro 6.3-14- Sucesso de captura da herpetofauna (riqueza/número de indivíduos) por pontos de amostragem para anfíbios e répteis. Dados obtidos por meio do levantamento de fauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca. ....	83/167
Quadro 6.3-15- Indicadores ecológicos calculados com dados obtidos por meio do levantamento da herpetofauna na área da PCH Salto Cafesoca (em dezembro de 2015 e fevereiro/março de 2016). ....	84/167

Quadro 6.3-16- Espécies de anfíbios, lagartos e serpentes identificadas como indicadoras de integridade e alteração ambiental registradas na área do empreendimento da PCH Salto Cafesoca. ....	86/167
Quadro 6.3-17- Lista das espécies da mastofauna terrestre, semiaquática e aquática gerada a partir da literatura consultada (dados secundários) de potencial ocorrência para a área de influência da UHE Salto Cafesoca. ....	94/167
Quadro 6.3-18- Espécies da mastofauna terrestre, semiaquática e aquática de potencial ocorrência para a área de influência da UHE Salto Cafesoca classificadas nas listas de espécies ameaçadas de extinção sob algum grau, graus de endemismos e hábito.....	105/167
Quadro 6.3-19- Lista das fontes de dados secundários utilizados para PCH Salto Cafesoca (AP) sobre levantamentos de formigas existentes para o bioma amazônico, descrevendo o tipo de estudo, localidades estudadas, coordenadas geográficas do estudo, estado, período do estudo e o esforço empregado. ....	115/167
Figura 6.3-6 - Riqueza de gêneros de formigas (Hymenoptera: Formicidae) por subfamília de potencial ocorrência (dados secundários) para área de influência da PCH Salto Cafesoca. ....	118/167
Quadro 6.3-20- Riqueza de espécies por gênero de formigas (Hymenoptera: Formicidae), com potencial ocorrência (dados secundários) para área de influência da PCH Salto Cafesoca. ....	120/167
Foto 6.3-1 - <i>Urubitinga urubitinga</i> (gavião-preto).....	130/167
Foto 6.3-2 - <i>Capito niger</i> (capitão-de-bigode-carijó).....	130/167
Foto 6.3-3 - <i>Chloroceryle inda</i> (martim-pescador-da-mata) .....	130/167
Foto 6.3-4 - <i>Dixiphia pipra</i> (cabeça-branca).....	130/167
Foto 6.3-5 - <i>Gymnopithys rufigula</i> (mãe-taoca-de-garganta-vermelha).....	130/167
Foto 6.3-6 - <i>Hylopezus macularius</i> (torom-carijó).....	130/167

Foto 6.3-7 - <i>Lanio surinamus</i> (tem-tem-de-topete-ferrugineo) .....	131/167
Foto 6.3-8 - <i>Lepidothrix serena</i> (uirapuru-estrela) .....	131/167
Foto 6.3-9 - <i>Myrmoderus ferrugineus</i> (formigueiro-ferrugem).....	131/167
Foto 6.3-10 - <i>Myrmotherula menetriesii</i> (choquinha-de-garganta-cinza) .....	131/167
Foto 6.3-11 - <i>Notharchus macrorhynchos</i> (macuru-de-testa-branca) .....	131/167
Foto 6.3-12 - <i>Phoenicircus carnifex</i> (saurá) .....	131/167
Foto 6.3-13 - <i>Percnostola rufifrons</i> (formigueiro-de-cabeça-preta) .....	132/167
Foto 6.3-14 - <i>Percnostola rufifrons</i> (formigueiro-de-cabeça-preta) .....	132/167
Foto 6.3-15 - <i>Phaethornis ruber</i> (rabo-branco-rubro) .....	132/167
Foto 6.3-16 - <i>Pithys albifrons</i> (papa-formiga-de-topete) .....	132/167
Foto 6.3-17 - <i>Terentotriccus erythrurus</i> (papa-moscas-uirapuru)- .....	132/167
Foto 6.3-18 - <i>Thalurania furcata</i> (beija-flor-tesoura-verde) .....	132/167
Foto 6.3-19 - <i>Trogon violaceus</i> (surucuá-violáceo) .....	133/167
Foto 6.3-20 - <i>Xipholena punicea</i> (anambé-pompadora).....	133/167
Foto 6.3-21 - <i>Xipholena punicea</i> (anambé-pompadora).....	133/167
Foto 6.3-22 - <i>Adenomera andreae</i> .....	134/167
Foto 6.3-23 - <i>Adenomera hylaedactyla</i> .....	134/167
Foto 6.3-24 - <i>Amazophrynella minuta</i> .....	134/167
Foto 6.3-25 - <i>Hypsiboas boans</i> .....	134/167
Foto 6.3-26 - <i>Hypsiboas calcaratus</i> .....	134/167
Foto 6.3-27 - <i>Hypsiboas dentei</i> .....	134/167

Foto 6.3-28 - <i>Hypsiboas fasciatus</i> .....	135/167
Foto 6.3-29 - <i>Leptodactylus petersi</i> .....	135/167
Foto 6.3-30 - <i>Lithodytes lineatus</i> .....	135/167
Foto 6.3-31 - <i>Osteocephalus</i> sp.....	135/167
Foto 6.3-32 - <i>Pristimantis chiastonotus</i> .....	135/167
Foto 6.3-33 - <i>Pristimantis zeuctotylus</i> .....	135/167
Foto 6.3-34 - <i>Rhaebo guttatus</i> .....	136/167
Foto 6.3-35 - <i>Rhinatrema bivittatum</i> .....	136/167
Foto 6.3-36 - <i>Rhinella</i> cf. <i>castaneotica</i> .....	136/167
Foto 6.3-37 - <i>Rhinella marina</i> .....	136/167
Foto 6.3-38 - <i>Scinax</i> gr. <i>ruber</i> .....	136/167
Foto 6.3-39 - <i>Ameiva ameiva</i> .....	136/167
Foto 6.3-40 - <i>Arthrosaura kockii</i> .....	137/167
Foto 6.3-41 - <i>Bothrops atrox</i> .....	137/167
Foto 6.3-42 - <i>Cercosaura ocellata</i> .....	137/167
Foto 6.3-43 - <i>Chatogekko amazonicus</i> .....	137/167
Foto 6.3-44 - <i>Chelonoidis carbonaria</i> .....	137/167
Foto 6.3-45 - <i>Copeoglossum nigropunctatum</i> .....	137/167
Foto 6.3-46 - <i>Drymoluber dichrorus</i> .....	138/167
Foto 6.3-47 - <i>Helicops angulatus</i> .....	138/167
Foto 6.3-48 - <i>Iguana iguana</i> .....	138/167

Foto 6.3-49 - <i>Iphisa elegans</i> .....	138/167
Foto 6.3-50 - <i>Kentropyx calcarata</i> .....	138/167
Foto 6.3-51 - <i>Lepidoblepharis heyerorum</i> .....	138/167
Foto 6.3-52 - <i>Leposoma</i> sp. ....	139/167
Foto 6.3-53 - <i>Micrurus hemprichii</i> .....	139/167
Foto 6.3-54 - <i>Norops fuscoauratus</i> .....	139/167
Foto 6.3-55 - <i>Norops nitens</i> .....	139/167
Foto 6.3-56 - <i>Plica plica</i> .....	139/167
Foto 6.3-57 - <i>Plica umbra</i> .....	139/167
Foto 6.3-58 - <i>Podocnemis unifilis</i> .....	140/167
Foto 6.3-59 - <i>Rhinoclemmys punctularia</i> .....	140/167
Foto 6.3-60 - <i>Tupinambis teguixin</i> .....	140/167
Figura 6.3-7 - Aspecto externo da Floresta Ombrófila de Terra Firme.....	157/167
Figura 6.3-8 - Aspecto da vegetação.....	157/167
Figura 6.3-9 - Aspecto da vegetação.....	157/167
Figura 6.3-10 - A esquerda a FODtb e a direita a vegetação insular. ....	157/167
Figura 6.3-11 - Detalhe dos ramos de <i>Inga</i> sp1.....	158/167
Figura 6.3-12 - Detalhe do ramo de <i>Inga</i> sp2. ....	158/167
Figura 6.3-13 - Detalhe do ramo de <i>Sloanea</i> sp. ....	158/167
Figura 6.3-14 - Detalhe da flor de <i>Gustavia augusta</i> L. ....	158/167
Figura 6.3-15 - Aspecto da vegetação insular na área do empreendimento.....	159/167

Figura 6.3-16 - Aspecto da vegetação insular na área do empreendimento. ....	159/167
Figura 6.3-17 - Indivíduo da espécie <i>Genipa americana</i> L. ....	159/167
Figura 6.3-18 - Presença de Orquidáceas epífitas em indivíduo de <i>Paqaira aquatica</i> . ....	159/167
Figura 6.3-19 - Detalhe da flor de <i>Mourera fluviatilis</i> Aubl. ....	159/167
Figura 6.3-20 - Detalhe do fruto de <i>Psidium</i> sp. ....	159/167
Quadro 6.3-21 - Quantitativos de uso e cobertura do solo e quantitativos de APPs na ADA do empreendimento. ....	160/167
Quadro 6.3-22 - Percentuais gerais por classe de uso e cobertura. ....	161/167
Quadro 6.3-23 - Unidades de Conservação localizadas próximo à PCH Salto Cafesoca. ....	166/167

## 6.3 - MEIO BIÓTICO

### 6.3.1 - Diagnóstico Fauna Terrestre

Este item apresenta o diagnóstico da Fauna Terrestre da PCH Salto-Cafesoca que seguiu as diretrizes do Termo de Referência emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis - IBAMA em 15 de abril de 2014 por meio do Ofício n° 02001-003524/2014-81 DILIC/IBAMA, e foi elaborado em acordo com o Plano de Trabalho, protocolado em 28 de setembro de 2015, aprovado pela DILIC/IBAMA referente ao processo IBAMA n° 02001.000534/2014-65, de acordo com a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico N° 654/2015 (Anexo 6.3-1). O presente diagnóstico consolida as informações obtidas por meio das duas campanhas de levantamento, sendo a primeira realizada em novembro/dezembro de 2015, compreendendo a estação seca e a segunda campanha em fevereiro/março de 2016 compreendendo a estação chuvosa.

O levantamento da fauna terrestre contemplou a Área de Estudo do empreendimento onde foram amostrados diferentes pontos, representados no **Mapa dos Pontos Amostrais de Fauna (Anexo 6.3-2)**.

O diagnóstico da fauna terrestre é composto pelos seguintes itens: **6.3.1.1 - Objetivos** onde são apresentados os Objetivos Gerais e Específicos, **6.3.1.2 - Aspectos Metodológicos**; **6.3.1.4 - Regiões de Amostragem**, onde são descritas as regiões de amostragem e desenho amostral da Área de Estudo. Em seguida, são apresentados a metodologia e resultados para cada grupo faunístico estudado: **6.3.1.5 - Avifauna**, **6.3.1.6 - Herpetofauna**, ambos levantados por meio de dados primários e secundários, **6.3.1.7 - Mastofauna** e **6.3.1.8 - Entomofauna**, levantados por meio de dados secundários:

- **Introdução:** breve apresentação sobre o conhecimento prévio referente ao grupo faunístico em questão para a Área de Estudo do empreendimento;
- **Métodos:** inclui a descrição dos dados secundários utilizados (Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna e Entomofauna Bioindicadora) e os métodos específicos e esforços empregados em campo para o levantamento de dados primários (Herpetofauna e Avifauna). Neste item, são também informadas as instituições onde o material coletado foi depositado, sendo as cartas de recebimento/tombamento apresentadas no **Anexo 6.3-2**.



- **Resultados e Discussão:** apresenta a lista de espécies, contendo dados secundários e primários; avaliação do sucesso de captura e suficiência amostral; descrição de espécies ameaçadas, endêmicas, raras, novos registros, bioindicadoras, de importância médica, científica, econômica e cinegética, potencialmente invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico, inclusive as domésticas e migratórias, e demais informações pertinentes para cada grupo. No **Anexo 6.3-3** são apresentadas, ainda, as Planilhas de Dados Brutos dos estudos realizados para cada grupo amostrado durante o levantamento de fauna (Herpetofauna e Avifauna) do empreendimento.

O item **6.3.1.9 - Considerações Finais** é descrito com base nos dados primários (Herpetofauna e Avifauna) e secundários (Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna e Entomofauna Bioindicadora) dos grupos estudados, a fim de proporcionar melhor entendimento, de forma integrada, dos principais achados para toda Área de Estudo e sua relevância no contexto regional.

Por fim, o diagnóstico apresenta o item **6.3.1.10 - Registro Fotográfico**, onde são apresentadas fotos de espécies registradas durante os estudos. No item **6.3.1.11 - Referências Bibliográficas** utilizadas para elaboração do Diagnóstico da Fauna e no item **6.3.1.12 - Equipe Técnica** as informações dos responsáveis pelo levantamento de campo da fauna, bem como a supervisão/coordenação interna do presente diagnóstico.

### **6.3.1.1 - Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

Realizar o Diagnóstico da Herpetofauna e Avifauna para complementar o Diagnóstico Ambiental da Área de Influência da PCH Salto do Cafesoca.

#### **Objetivos Específicos**

- Elaborar lista atualizada com base em dados primários e secundários das espécies de anfíbios, répteis e aves, presentes na área de estudo do empreendimento;
- Levantar a riqueza, abundância e composição das comunidades de anfíbios, répteis e aves na área de influência do empreendimento e compará-las, quando pertinente, as distintas áreas de amostragem;

- Investigar a ocorrência de espécies que apresentam especial importância para a conservação (e.g.: ameaçadas, endêmicas, raras, migratórias, bioindicadoras e com *status* taxonômico não definido);
- Identificar áreas de potencial importância para conservação da fauna na área de estudo;
- Identificar os impactos potenciais do empreendimento sobre a fauna estudada;
- Elaborar estratégias para evitar, mitigar, acompanhar ou compensar os impactos negativos potenciais identificados.

### 6.3.1.2 - Aspectos Metodológicos

O levantamento complementar da fauna foi realizado por meio de dados secundários e primários. Os dados secundários compreenderam desde consultas a sítios de pesquisa reconhecidos pela comunidade científica, até livros, artigos (pontuais ou mais abrangentes), compilações ou mesmo publicações em congressos.

Já os dados primários foram obtidos em duas campanhas de campo, realizadas em Janeiro de 2015 durante o período seco, e fevereiro/março de 2016 durante o período chuvoso.

Os métodos específicos utilizados para amostragem e análises dos dados obtidos para cada grupo faunístico são apresentados, separadamente.

### 6.3.1.3 - Área de Estudo

A PCH Salto do Cafesoca está inserida nos domínios do bioma Amazônia, dentro do Escudo das Guianas, localizada no município do Oiapoque (AP), representado pela fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa.

### 6.3.1.4 - Regiões de Amostragem

Para a realização do diagnóstico complementar da fauna da PCH Salto Cafesoca, foram amostrados diferentes pontos, todas inseridas dentro da área de influência do empreendimento, considerando os ambientes presentes na paisagem em associação à estrutura prevista para ser instalada e as vias de acessos existentes, conforme apresentado no Mapa dos Pontos Amostrais da Fauna Terrestre (Anexo 6.3-2).

### 6.3.1.5 - Avifauna

#### 6.3.1.5.1 - Introdução

O Amapá está inteiramente localizado na região conhecida como Centro de Endemismo Guiana (SILVA, 2005), que possui um grande número de espécies endêmicas e de interesse conservacionista (CAPOBIANCO *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2005). Por constituir um prolongamento natural das guianas, grande parte do Amapá, principalmente aquela situada ao norte do rio Araguari, ficou conhecida como Guiana brasileira (NOVAES, 1974).

Os primeiros levantamentos sistemáticos envolvendo a avifauna do Amapá foram realizados na década de 70 (NOVAES, 1974; 1978) e são, junto com as informações contidas nas coleções ornitológicas brasileiras, a base do conhecimento ornitológico da região. Nos últimos anos, novos trabalhos ornitológicos foram realizados na região, com amostragens de cunho científico (BERNARD, 2008; ICMBio, 2009; SCHUNCK *et al.*, 2011) e técnico (ECOLOGY, 2010; BIOCEV, 2013), que ampliaram significativamente o conhecimento a respeito da avifauna do estado e são, indubitavelmente, um suporte importante para os inventários técnico-científicos desenvolvidos no estado.

A PCH Salto do Cafesoca está inserida nos domínios do bioma Amazônia, dentro do Escudo das Guianas, localizada no município do Oiapoque (AP), representado pela fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Ombrófila Densa Aluvial. O presente levantamento visa fornecer informações que possam subsidiar a avaliação dos impactos que venham a ser gerados pelo empreendimento e contribuir para o conhecimento da avifauna da região, que é uma das mais ricas e menos documentadas de toda a Amazônia.

#### 6.3.1.5.2 - Métodos

##### 6.3.1.5.2.1 - Dados Secundários

Para elaborar a lista de avifauna potencialmente distribuída para a região, foram selecionados diversos trabalhos, desde artigos científicos a estudos ambientais. A seguir é apresentada uma breve descrição de cada um dos trabalhos consultados, sumarizados no **(Quadro 6.3-1)**.

**Plano de Manejo do PN Montanhas do Tumucumaque - ICMBio (2009)** - foram realizadas cinco expedições ao PNMT, entre setembro de 2004 e março de 2006. Cada expedição teve duração aproximada de duas semanas e teve como alvo os grupos da fauna de vertebrados (mamíferos

voadores e não-voadores, aves, répteis, anfíbios e peixes), crustáceos e vegetação (botânica e abordagens preliminares de fitossociologia). Ao todo foram registradas 371 espécies de aves pertencentes a 59 famílias, das quais, para este documento foram consideradas de potencial ocorrência 26 espécies;

**Wikiaves (2015)** - trata-se de um site ([www.wikiaves.com.br](http://www.wikiaves.com.br)) que organiza e disponibilizam registros sonoros e/ou fotográficos de espécimes de aves de todo o Brasil, feitos por ornitólogos. Com base neste banco de dados, foi realizada uma pesquisa que inclui as espécies registradas em Oiapoque (AP). Como resultado, foi elaborada uma lista com 93 espécies de aves de potencial ocorrência na região de inserção do empreendimento;

**Linhas de Macapá/Ecology Brasil (2010)** - Relatório consolidado de fauna da Linha de Transmissão 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná. As amostragens foram realizadas nos municípios de Óbidos e Curuá (Área 1), Prainha (Área 2), na RESEX do Rio Cajari, em Laranjal do Jari (Área 3) e Santana (Área 4), por meio de amostragens por redes de neblina, pontos de escuta e transectos. As campanhas, realizadas em dezembro de 2008 e janeiro de 2009, fevereiro/março de 2010 e julho de 2010, levantaram um total de 472 espécies de aves;

**Linhas de Macapá/Biocev (2013)** - Relatório consolidado das quatro campanhas de monitoramento Linha de Transmissão 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná. Utilizando a mesma metodologia e áreas de amostragem do Relatório Consolidado de Fauna (LINHAS DE MACAPÁ/ECOLOGY, 2010), foram registradas 395 espécies;

**Schunck *et al.* (2011)** - estudo científico com o objetivo de levantar a avifauna de uma área estritamente florestal (Reserva Extrativista do Rio Cajari) e outra formada por um mosaico de savanas e florestas (Vila Nova). Os levantamentos foram realizados em dezembro de 2008 e em fevereiro e julho de 2010, compreendendo os períodos seco e chuvoso. Como resultado, foi gerada uma lista de 381 espécies de aves;

**Bernard (2008)** - Inventário biológico rápido do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, realizado em cinco expedições, com amostragem utilizando redes-de-neblina (6 horas-rede aproximadamente) totalizando 54 dias de amostragem e um esforço de 6415 horas-rede. Ao todo foram listadas 366 espécies pertencentes a 58 famílias.

**Quadro 6.3-1 - Referências bibliográficas utilizadas como fonte de dados secundários para o levantamento da avifauna de potencial ocorrência na área de influência da PCH Salto Cafesoca - Oiapoque (AP).**

Fonte Bibliográfica	Tipo de Estudo	Período do Estudo	Localidade	Coordenadas	Esforço	Riqueza
ICMbio (2009)	Plano de manejo	SET/2004 MAR/2006	PN Montanhas do Tumucumaque (AP)	Não informado	Postos de coleta sem detalhamento	371
Wikiaves (2015)	Site	-	Oiapoque(AP)	-	-	93
Ecology (2010)	EIA/RIMA	12/2008 JAN/2009	Jurupari; Laranjal; Macapá; Oriximiná (AP)	-	-	472
Biocev (2013)	EIA/RIMA	2012/2013	Jurupari; Laranjal; Macapá; Oriximiná (AP)	-	-	394
Schunck et al. (2011)	Artigo Científico	DEZ/2008 JUL/2010	Cajari; Vila Nova (AP)	00° 34'58.1"S 52° 16'13.2"W 00° 09'10.7"N 51° 32'54.0"W	31 dias de amostragem 3780 horas-rede	381
Bernard (2008)	Artigo Científico	SET/2004 MAR/2006	PN Montanhas do Tumucumaque (AP)	1° 36'05" N; 52° 29'25" W	54 dias de amostragem 6415 horas-rede	366

#### 6.3.1.5.2.2 - Dados Primários

O presente levantamento de avifauna da PCH Salto Cafesoca - Oiapoque (AP) foi realizado nos períodos de 3 a 11 de dezembro de 2015 (estação seca) e entre 21 e 29 de fevereiro de 2016 (estação chuvosa), seguindo a metodologia e esforço amostral descritos a seguir.

A definição dos locais de amostragem buscou espacializar as amostragens dentro da área de influência do empreendimento, considerando os ambientes presentes na paisagem em associação à estrutura prevista para ser instalada e as vias de acessos existentes. Dentro da área amostral foram selecionadas quatro (04) unidades amostrais (UAs), onde foram realizadas as capturas com as redes de neblina, tanto na primeira quanto na segunda campanha (**Quadro 6.3-2**). As amostragens pelo método de listas de Mackinnon, foram realizadas em toda extensão da área amostral, buscando inventariar a avifauna associada às diferentes fitofisionomias e ambientes que compõem a área alvo do estudo. Entretanto, dado o tamanho reduzido, a homogeneidade fitofisionômica da área amostral e, deste modo, a provável ausência de independência estatística entre as unidades amostrais, consideramos toda área de coleta de dados primários como uma única área de amostragem e cada linha de rede e cada lista de Mackinnon como uma unidade amostral.

### 6.3.1.5.2.3 - Métodos de Amostragem

As amostragens da avifauna foram realizadas por meio de captura com redes de neblina e amostragem por Lista de Mackinnon, com especial ênfase na avifauna de sub-bosque.

#### Redes de Neblina

Essa metodologia é bastante eficiente na amostragem das aves que habitam o sub-bosque da floresta. Trata-se de um método que aumenta a confiabilidade dos registros, uma vez que os espécimes capturados são manuseados, fotografados e até mesmo coletados caso não seja possível a identificação em campo, o que diminui muito a possibilidade de Erros de identificação. Uma vantagem adicional da rede é a facilidade de padronização do esforço amostral (KARR, 1981). Além disso, devido à precisão, essa metodologia pode corroborar ou não a identificação das aves registradas por meio de outros métodos (visualizações e vocalizações). Entretanto, esse método é efetivo apenas para a amostragem de aves de sub-bosque e algumas de estratos mais altos que descem eventualmente, daí a necessidade de complementá-lo com outras metodologias de amostragem.

Em cada um dos quatro pontos previamente selecionados (**Quadro 6.3-2**), foi instalada uma linha de 12 redes de neblina (12 m x 2,5 m, malha 30 mm). As redes foram abertas ao amanhecer e fechadas 05 horas depois, por dois dias consecutivos em cada área, totalizando um esforço de 480 horas-rede (12 redes \* 05 horas \* 02 dias\* 04 UA) por campanha, e 960 horas-rede durante o estudo (**Quadro 6.3-3**).

As aves capturadas foram medidas, pesadas, identificadas, marcadas e liberadas. Foram registradas algumas medidas biométricas (comprimento da parte anterior da cabeça à ponta do bico; largura, altura e comprimento do bico; comprimento do cúlmen, do tarso, da asa e da cauda; comprimento total e massa corporal), além de um exame com objetivo de detectar a presença de mudas (rêmiges, retrizes e tetrizes) e placa de incubação. A placa de incubação é uma área localizada na parte inferior do corpo de algumas aves. Durante a fase de incubação, as penas caem e a pele torna-se mais vascularizada, facilitando a troca de calor corporal para incubar os ovos (SICK, 1997). A placa de incubação é um indicio da atividade reprodutiva em alguns grupos de aves. Os dados foram anotados em fichas de campo e, em seguida, as aves foram liberadas no mesmo local, seguindo a recomendação do CEMAVE/ICMBio.

Alguns exemplares capturados, em caso de dúvida taxonômica, foram coletados, seguindo rigorosamente as especificações contidas na autorização de captura, coleta e transporte de material biológico para o empreendimento (**Anexo 6.3-1**). Os espécimes coletados foram taxidermizados, etiquetados adequadamente e depositados na coleção ornitológica Fernando C. Novaes, no Museu Paraense Emilio Goeldi (**Anexo 6.3-2**).

### Lista de Mackinnon

Quando o resultado buscado é uma avaliação sobre a composição e riqueza de espécies, o Método de Mackinnon é melhor que os métodos tradicionais (pontos, transectos, redes de neblina) (RIBON 2011). Por produzirem um grande número de unidades amostrais no mesmo tempo em que se fazem listas simples de espécies, as listas de Mackinnon permitem, com muito mais confiabilidade, a utilização de estimadores não-paramétricos de riqueza e possibilita comparações mais confiáveis entre diferentes locais ou de um mesmo local em diferentes épocas (HERZOGH *et al.*, 2002; RIBON, 2001).

Embora MACKINNON (1991) tenha proposto a elaboração de listas de 20 espécies, HERZOGH *et al.* (2002) propõem que sejam feitas listas de 10 espécies, o que aumenta o número de unidades para a mesma área. Além disso, listas de 10 espécies diminuem o risco de se marcar o mesmo indivíduo em listas subsequentes. No presente levantamento, foi adotada a proposta de HERZOGH *et al.* (2002), e geradas listas de 10 espécies.

As amostragens por Lista de Mackinnon foram iniciadas ao amanhecer e finalizadas 05 horas depois, cobrindo os horários de maior atividade das aves, por dois dias em cada área, tentando sempre amostrar o maior número de ambientes possível. Em cada campanha foi efetuado um total de 40 horas de listas (05 horas \* 08 dias) totalizando 80 horas no acumulado das duas campanhas (**Quadro 6.3-3**).

Foram incluídos também os registros ocasionais feitos nas proximidades da área de influência do empreendimento, especialmente as aves registradas no trajeto de cerca de 3 km entre o porto e os locais de amostragem.



**Quadro 6.3-2 - Localização geográfica e fitofisionomia das unidades amostrais da PCH Salto Cafesoca.**

\* A localização referente às listas de Mackinnon serve apenas como aproximação geográfica, uma vez que as listas foram geradas em percurso contínuo.

Região de Amostragem	Unidade Amostral	Coordenadas (SIRGAS 2000)	
		Latitude	Longitude
Oiapoque (AP)	FT-01	3.793503	-51.870679
	FT-02	3.794595	-51.875960
	FT-03	3.800198	-51.876399
	FT-04	3.798538	-51.882059

Ao final de cada dia de amostragem, era confeccionada uma lista de espécies, que consistia na reunião de todos os registros feitos ao longo do dia pelas listas de Mackinnon, redes ou de forma ocasional durante os deslocamentos da equipe (avistamentos e gravações livres). Era anotado o número estimado de indivíduos de cada espécie, juntamente com o tipo de ambiente onde eles foram observados. Este procedimento teve como objetivo principal elaborar a lista total de aves da área.

**Quadro 6.3-3- Esforço amostral por método, em cada região de amostragem durante o levantamento da avifauna da PCH Salto Cafesoca.**

Região de Amostragem	Unidade Amostral	Esforço por Método	
		Redes de Neblina (Horas/rede)	Listas de Mackinnon (Horas)
Oiapoque (AP)	FT-01	240	20
	FT-02	240	20
	FT-03	240	20
	FT-04	240	20
	<b>Total</b>	<b>960</b>	<b>80</b>

### 6.3.1.5.3 - Análise de Dados

No intuito de verificar a suficiência amostral em relação à avifauna, foi gerada a curva de acumulação de espécies do estudo, executada a partir das espécies registradas em cada dia de amostragem, uma vez que o esforço diário foi equivalente.

Para avaliar a diversidade de aves da área amostral, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ). Este índice mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de  $S$  espécies e  $N$  indivíduos. Quanto maior o valor do índice, maior será a diversidade da área considerada. Este índice é calculado por meio da fórmula a seguir:

$$H' = n \log n - \sum f_i \log f_i / n$$

Onde:

H' = índice de diversidade de espécies;

n = número de indivíduos amostrados;

f<sub>i</sub> = número de indivíduos da espécie i.

A dominância foi 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, 1988). Para calcular a homogeneidade, foi calculado o Índice de Equitabilidade de Pielou (J'), que varia de zero a um, sendo que valores próximos a um indicam a maior equitabilidade das espécies, ou seja, as espécies apresentam abundâncias semelhantes.

Um quadro geral da abundância das espécies foi estimado a partir do número de listas em que cada espécie ocorre (frequência nas listas). A partir desses dados, obteve-se um índice de abundância relativa, denominado **Índice de Frequência nas Listas (IFL)**. Assim, o IFL de uma espécie foi 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, estará presente em um número maior de listas e, conseqüentemente, maior será seu IFL (RIBON 2011).

As taxas de captura das redes de neblina por área e por espécie são percentuais, onde o número de capturas das duas campanhas de inventário compiladas representa a totalidade (100%), e a contribuição de cada UA e de cada espécie, representam seus respectivos percentuais.

Para as análises de estimativa de diversidade, equitabilidade, dominância e similaridade de espécies, foram utilizados apenas os dados provenientes dos métodos diretos: Listas de Mackinnon e Redes de neblina, que foram coligados para implementar as análises, feitas no software RStudio versão 0.98.1062, utilizando o pacote vegan: Community Ecology Package, Versão 2.2-1.

A lista das espécies ameaçadas baseou-se na lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2015), na lista nacional (MMA, 2014) e CITES (2015). A ordem e nomenclatura das espécies seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015).

#### 6.3.1.5.4 - Resultados e Discussão

##### 6.3.1.5.4.1 - Lista de Espécies, Riqueza e Diversidade do Estudo

Durante o estudo realizado na Área de influência da PCH Salto Cafesoca - Oiapoque (AP) em dezembro de 2015 (estação seca) e fevereiro de 2016 (estação chuvosa), obteve-se um total de 1672 registros acústicos e visuais, 36 capturas com redes de neblina e 202 espécies de aves registradas, as quais estão distribuídas em 49 famílias, sendo 25 de Não-Passeriformes e 24 de Passeriformes. As famílias que apresentaram maior diversidade de espécies nas amostragens foram, respectivamente: *Thamnophilidae* (23 ssp.), *Thraupidae* (18 ssp.) e *Tyrannidae* (13 ssp.).

Com base nos dados primários e secundários apresentados, foram compiladas 609 espécies de aves para a região do empreendimento, distribuídas em 26 ordens e 77 famílias, sendo a família *Tyrannidae* a mais rica, com 50 espécies (**Quadro 6.3-4**).

**Quadro 6.3-4 - Lista das espécies da avifauna registradas por meio do levantamento de dados primários e secundários (fontes bibliográficas) para a área da PCH Salto Cafesoca (dez/2015 e fev/2016).**

Legendas: Campanha: 1 - Primeira campanha; 2 - Segunda campanha; Dados Secundários: 1 - Plano de Manejo do PN Montanhas do Tumucumaque - ICMBio (2009); 2 - Wikiaves (2015); 3 - Linhas de Macapá/Ecology Brasil (2010); 4 - Linhas de Macapá/Biocev (2013); 5 - Schunck *et al.* (2011) e 6 - Bernard (2008). Método de registro: LM - Lista de Mackinnon; RO - Registros ocasionais I; RN - Rede de neblina. CITES 2015 (Apêndice I, II e III);  
Categorias de ameaça: IUCN (NT - Quase ameaçado; EN - em perigo; VU - vulnerável; CR - criticamente em perigo; IUCN, 2014), MMA, 2014 (cr= criticamente em perigo, en= em perigo e vu= Vulnerável). Ocorrência: E = Endêmica do Escudo Guianense; AD = Ampla distribuição. Migratórias: N = Neartica; Au = Austral; L = Migrações locais. \* Espécies não registradas nas amostragens anteriores.

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Ordem Tinamiformes										
Família Anatidae										
Família Tinamidae										
<i>Tinamus major</i>	inhambu-de-cabeça-vermelha	1, 2	3, 4, 5, 6	LM		NT		AD		Terrestre/Solo
<i>Tinamus guttatus</i>	inhambu-galinha	2	3	LM		NT		AD		Terrestre/Solo
<i>Crypturellus cinereus</i>	inhambu-preto		3, 4, 5, 6							
<i>Crypturellus soui</i>	tururim		3, 4, 5, 6							
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó		3, 4, 5							
<i>Crypturellus erythropus</i>	inhambu-de-perna-vermelha	2	4, 6	LM				E		Terrestre/Solo
<i>Crypturellus variegatus</i>	inhambu-anhangá	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Terrestre/Solo
Ordem Anseriformes										
Família Anhimidae										
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma		3, 4, 5							
Família Anatidae										
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	asa-branca		6							
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-do-mato		3, 4, 5, 6							
<i>Cairina moschata</i>	pato-de-crista		3, 5							
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	pé-vermelho		5							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Família Cracidae										
<i>Penelope marail</i>	jacumirim		1, 3, 4, 5, 6							
<i>Aburria cumanensis</i>	jacutinga-de-garganta-azul		6							
<i>Ortalis guttata</i>	aracuã-pintado		4							
<i>Ortalis motmot</i>	aracuã-pequeno	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Terrestre/Solo
<i>Crax alector</i>	mutum-poranga		3, 4, 6			VU				
Família Odontophoridae										
<i>Colinus cristatus</i>	uru-do-campo		3, 5							
<i>Odontophorus gujanensis</i>	uru-corcovado	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Terrestre/Solo
Ordem Ciconiiformes										
Família Ciconiidae										
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca		3							
Ordem Suliformes										
Família Sulidae										
<i>Sula sula</i>	atobá-de-pé-vermelho		2							
Família Phalacrocoracidae										
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá		2, 3							
Família Anhingidae										
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga		3, 6							
Ordem Pelecaniformes										
Família Ardeidae										
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi		3, 5, 6							
<i>Agamia agami</i>	garça-da-mata		6			VU				
<i>Cochlearius cochlearius</i>	arapapá		6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Zebrilus undulatus</i>	socoí-zigue-zague		6			NT				
<i>Butorides striata</i>	socozinho		2, 3, 5, 6							
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira		3							
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	1	6	RO				AD		Aquático
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	1	2, 3, 5, 6	RO				AD		Aquático
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real		3, 6							
<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul		2, 6							
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	1	2, 3, 5, 6	RO				AD		Aquático
Família Threskiornithidae										
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	1	3, 5, 6	RO				AD		Aquático
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca		4							
<i>Platalea ajaja</i>	colheireiro		2							
Ordem Cathartiformes										
Família Cathartidae										
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	1	2, 3, 4, 5, 6	RO				AD		Sinantrópico
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	1	2, 3, 4, 5, 6	RO				AD		Dossel/Copa
<i>Cathartes melambrotus</i>	urubu-da-mata	2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	1	3, 4, 5, 6	RO				AD		Sinantrópico
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei		3, 4, 5, 6							
Ordem Accipitriformes										
Família Pandionidae										
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora		4, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Família Accipitridae										
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza	2	2, 4	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro		6		Ap.II					
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	1	3, 4, 5, 6	RO				AD	N	Dossel/Copa
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira		6							
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho		3, 5							
<i>Harpagus bidentatus</i>	gavião-ripina		3, 4, 5, 6							
<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado		3		Ap.II	NT				
<i>Accipiter striatus</i>	gavião-miúdo		4		Ap.II					
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande		3, 4, 5		Ap.II					
<i>Accipiter superciliosus</i>	gavião-miudinho		6		Ap.II					
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi		3, 4, 5							
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo		2, 3, 5		Ap.II					
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro		6							
<i>Helicolestes hamatus</i>	gavião-do-igapo		3, 6							
<i>Geranoospiza caeruleascens</i>	gavião-pernilongo		3, 5							
<i>Buteogallus schistaceus</i>	gavião-azul		3, 5, 6							
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo		3, 4, 5		Ap.II					
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	1	3, 4, 6	RO	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	1	3, 4, 5, 6	RO	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco		3, 5		Ap.II					
<i>Pseudastur albicollis</i>	gavião-branco		3, 4, 5, 6							
<i>Leucopternis melanops</i>	gavião-de-cara-preta	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedreš		3, 4, 5		Ap.II					
<i>Morphnus guianensis</i>	uiracu-falso	1	3,5	LM		NT	VU	AD		Dossel/Copa



Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real		1, 3, 5, 6			NT	VU			
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato		3, 6							
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho		3, 4, 5			NT				
Ordem Eurypygiformes										
Família Eurypygidae										
<i>Eurypyga helias</i>	pavãozinho-do-pará	1	6	RO				AD		Aquático
Ordem Gruiformes										
Família Psophiidae										
<i>Psophia crepitans</i>	jacamim-de-costas-cinzentas		3, 4, 5, 6			NT				
Família Rallidae										
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes		3, 5, 6							
<i>Laterallus viridis</i>	sanã-castanha		3, 4, 5, 6							
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim		6							
<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó		3, 5							
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum		3							
<i>Porphyrio flavirostris</i>	frango-d'água-pequeno		2							
Família Heliornithidae										
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra		2, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Ordem Charadriiformes										
Família Charadriidae										
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero		3, 4, 5							
Família Recurvirostridae										
Família Burhinidae										
<i>Burhinus bistriatus</i>	téu-téu-da-savana		3, 5		Ap.III					
Família Scolopacidae										
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado		2, 6							
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário		3, 5, 6							
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarica-grande-de-perna-amarela		2							
<i>Tringa semipalmata</i>	maçarico-de-asa-branca		2							
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela		2							
<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho		2			NT	EN			
Família Jacanidae										
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã		2, 3, 5, 6							
Família Laridae										
<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaivota-alegre		2							
Família Sternidae										
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	1	2, 3	RO				AD		Aquático
<i>Sterna hirundo</i>	trinta-réis-boreal		2							
<i>Sterna paradisaea</i>	trinta-réis-ártico		6							
Família Rynchopidae										
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar		3							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Ordem Opisthocomiformes										
Família Opisthocomidae										
<i>Opisthocomus hoazin</i>	cigana		2, 6							
Ordem Phoenicopteriformes										
Família Phoenicopteridae										
<i>Phoenicopus ruber</i>	flamigo		2							
Ordem Columbiformes										
Família Columbidae										
<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta		3, 4, 5, 6							
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela		3, 5							
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa		3, 4, 5, 6							
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul		3, 4							
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico		3							
<i>Patagioenas speciosa</i>	pomba-trocal		2, 3, 4, 5, 6							
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Patagioenas subvinacea</i>	pomba-botafogo	1, 2	3, 4, 5, 6	LM		VU		AD		Sub-bosque
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando		4							
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Geotrygon montana</i>	pariri		3, 4, 5, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Ordem Cuculiformes										
Família Cuculidae										
<i>Coccyca minuta</i>	chincão-pequeno		3, 6							
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Piaya melanogaster*</i>	chincão-de-bico-vermelho	1, 2	-	LM				AD		Sub-bosque
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado		3							
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de-euler		4							
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca		2, 3, 6							
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto		2, 3, 4, 5, 6							
<i>Tapera naevia</i>	saci		3, 5							
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	peixe-frito-verdadeiro		3							
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino		4							
Ordem Strigiformes										
Família Tytonidae										
<i>Tyto furcata</i>	coruja-da-igreja		3							
Família Strigidae										
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato		3, 4, 6		Ap.II					
<i>Megascops watsonii</i>	corujinha-orelhuda		3, 5, 6		Ap.II					
<i>Lophotrix cristata</i>	coruja-de-crista		3, 4, 5, 6		Ap.II					
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	1	3, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Sub-bosque
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu		3, 5		Ap.II					
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato		6		Ap.II					
<i>Strix huhula</i>	coruja-preta		3, 5, 6		Ap.II					
<i>Glaucidium hardyi</i>	caburé-da-amazônia		3, 4, 5, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé		4							
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira		3		Ap.II					
Ordem Nyctibiiformes										
Família Nyctibiidae										
<i>Nyctibius grandis</i>	mãe-da-lua-gigante		3, 6							
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua		3, 4, 6							
<i>Nyctibius leucopterus</i>	urutau-de-asa-branca		3, 5, 6				CR			
Ordem Caprimulgiformes										
Família Caprimulgidae										
<i>Antrastomus rufus</i>	joão-corta-pau		3, 4							
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	2	3, 5	LM				AD		Sub-bosque
<i>Hydropsalis leucopyga</i>	bacurau-de-cauda-barrada	1	6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Hydropsalis nigrescens</i>	bacurau-de-lajeado		1, 2, 4, 5, 6							
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau		3, 4, 5							
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã		3, 5							
<i>Hydropsalis maculicauda</i>	bacurau-de-rabo-maculado		5							
<i>Hydropsalis cayennensis</i>	bacurau-de-cauda-branca		6							
<i>Hydropsalis climacocerca</i>	acurana		3, 5, 6							
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura		3, 5							
<i>Chordeiles pusillus</i>	bacurauzinho		3, 4, 5							
<i>Chordeiles rupestris</i>	bacurau-da-praia		4							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Ordem Apodiformes										
Família Apodidae										
<i>Chaetura spinicaudus</i>	andorinhão-de-sobre-branco		3, 4, 5, 6							
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzentos		3							
<i>Chaetura chapmani</i>	andorinhão-de-chapman		3, 5							
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal		3							
<i>Chaetura brachyura</i>	andorinhão-de-rabo-curto		3, 4, 5							
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti	1	3, 4, 5	RO				AD		Aéreo
<i>Panyptila cayennensis</i>	andorinhão-estofador		3							
Família Trochilidae										
<i>Glaucis hirsutus</i>	balança-rabo-de-bico-torto	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Threnetes leucurus</i>	balança-rabo-de-garganta-preta		3, 4, 6							
<i>Threnetes niger</i>	balança-rabo-escuro		4, 5, 6							
<i>Phaethornis rufumii</i>	rabo-branco-do-rupununi		3, 5							
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado		4							
<i>Phaethornis bourcieri</i>	rabo-branco-de-bico-reto	1, 2	4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Phaethornis superciliosus</i>	rabo-branco-de-bigodes	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Phaethornis malaris</i>	besourão-de-bico-grande	2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Campylopterus largipennis</i>	asa-de-sabre-cinza		3, 4, 5, 6		Ap.II					
<i>Florisuga mellivora</i>	beija-flor-azul-de-rabo-branco		6							
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta		4		Ap.II					
<i>Anthracothorax viridigula</i>	beija-flor-de-veste-verde		4, 5		Ap.II					
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta		3, 6		Ap.II					
<i>Avocettula recurvirostris</i>	beija-flor-de-bico-virado		4		Ap.II					

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Topaza pella</i>	beija-flor-brilho-de-fogo		1, 2, 3,5,6							
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho		3, 4, 5		Ap.II					
<i>Lophornis ornatus</i>	beija-flor-de-leque-canela		3, 5							
<i>Lophornis gouldii</i>	topetinho-do-brasil-central		3			VU				
<i>Chlorostilbon notatus</i>	beija-flor-de-garganta-azul	1	3, 4, 6	LM	Ap.II			AD		Sub-bosque
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	esmeralda-de-cauda-azul		2, 6		Ap.II					
<i>Thaluranina furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Hylocharis sapphirina</i>	beija-flor-safira		3, 6							
<i>Hylocharis cyanus</i>	beija-flor-roxo		3, 4, 5							
<i>Polytmus theresiae</i>	beija-flor-verde		3, 5, 6							
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca		3, 5		Ap.II					
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde		3, 4, 5		Ap.II					
<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul		4		Ap.II					
<i>Heliathryx auritus</i>	beija-flor-de-bochecha-azul	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Heliactin bilophus</i>	chifre-de-ouro		3, 4, 5							
<i>Heliomaster longirostris</i>	bico-reto-cinzento		3, 5							
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista		3, 5		Ap.II					
Ordem Trogoniformes										
Família Trogonidae										
<i>Trogon melanurus</i>	surucua-de-cauda-preta	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Trogon viridis</i>	surucua-grande-de-barriga-amarela	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Trogon violaceus</i>	surucua-violáceo	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Trogon curucui</i>	surucua-de-barriga-vermelha		4							
<i>Trogon rufus</i>	surucua-de-barriga-amarela	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Trogon collaris</i>	surucua-de-coleira		3, 4, 6							



Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Ordem Coraciiformes										
Família Alcedinidae										
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Aquático
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde		5, 6							
<i>Chloroceryle aenea</i>	martinho	1	3, 4, 5, 6	RD				AD		Aquático
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno		3, 5, 6							
<i>Chloroceryle inda</i>	martim-pescador-da-mata	2	6	LM				AD		Aquático
Família Momotidae										
<i>Momotus momota</i>	udu-de-coroa-azul	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
Ordem Galbuliformes										
Família Galbulidae										
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta		3, 4							
<i>Galbula albirostris</i>	ariramba-de-bico-amarelo	1, 2	3, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Galbula cyanicollis</i>	ariramba-da-mata		3							
<i>Galbula galbula</i>	ariramba-de-cauda-verde		3, 4, 5, 6							
<i>Galbula leucogastra</i>	ariramba-bronzeada		3, 4, 5, 6							
<i>Galbula dea</i>	ariramba-do-paraíso	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Jacamerops aureus</i>	jacamarapu		3, 4, 5, 6							
Família Bucconidae										
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	macuru-de-pescoço-branco	2	3, 4, 5, 6	LM				E		Dossel/Copa
<i>Notharchus tectus</i>	macuru-pintado	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Bucco tamatia</i>	rapazinho-carijó		3, 4, 5, 6							
<i>Bucco capensis</i>	rapazinho-de-colar	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Malacoptila fusca</i>	barbudo-pardo	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Monasa atra</i>	chora-chuva-de-asa-branca	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto		4							
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho		2, 3, 4, 5, 6							
Ordem Piciformes										
Família Capitonidae										
<i>Capito niger</i>	capitão-de-bigode-carijó	1, 2	3, 4, 5	LM				E		Dossel/Copa
Família Ramphastidae										
<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-grande-de-papo-branco	2	3, 4, 5, 6	LM		VU		AD		Dossel/Copa
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM		VU		AD		Dossel/Copa
<i>Selenidera piperivora</i>	araçari-negro	1, 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	LM				E		Dossel/Copa
<i>Pteroglossus viridis</i>	araçari-miudinho	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				E		Dossel/Copa
<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
Família Picidae										
<i>Picumnus exilis</i>	pica-pau-anão-de-pintas-amarelas	2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado		3, 4, 5							
<i>Melanerpes cruentatus</i>	benedito-de-testa-vermelha		3, 4, 5							
<i>Veniliornis cassini</i>	pica-pau-de-colar-dourado	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				E		Dossel/Copa
<i>Veniliornis affinis</i>	picapauzinho-avermelhado		3, 4, 5							
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão		3, 4							
<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Piculus chrysochloros</i>	pica-pau-dourado-escuro		3							
<i>Colaptes punctigula</i>	pica-pau-de-peito-pontilhado		3, 5							
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo		4							
<i>Celeus undatus</i>	pica-pau-barrado	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Celeus elegans</i>	pica-pau-chocolate	2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela		3							
<i>Celeus flavus</i>	pica-pau-amarelo	2	3, 4, 5	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Celeus torquatus</i>	pica-pau-de-coleira	2	3, 4, 5, 6	LM		NT		AD		Dossel/Copa
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Campephilus rubricollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho		3, 5, 6							
Ordem Cariamiformes										
Família Cariamidae										
<i>Cariama cristata</i>	seriema		4							
Ordem Falconiformes										
Família Falconidae										
<i>Daptrius ater</i>	gavião-de-anta		3, 4, 5, 6							
<i>Ibycter americanus</i>	gralhão		2, 3, 4, 5, 6							
<i>Caracara cheriway</i>	caracará-do-norte		3, 5		Ap. II					
<i>Caracara plancus</i>	caracará		4, 6		Ap. II					
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro		2, 3, 4, 5, 6							
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã		3, 4, 5, 6							
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Micrastur gilvicollis</i>	falcão-mateiro	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Micrastur mirandollei</i>	tanatau	1, 2	3, 4, 5	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio		3, 4, 5							
<i>Falco rufigularis</i>	cauré		3, 4, 5, 6							
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira		3, 4, 5							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Ordem Psittaciformes										
Família Psittacidae										
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé		3, 4, 5, 6		Ap.II					
<i>Ara macao</i>	araracanga	1, 2	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha-grande		3, 4, 5, 6		Ap.II					
<i>Ara severus</i>	maracanã-guaçu	1	3, 5	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	maracanã-do-buriti		2, 3, 4, 5, 6		Ap.II					
<i>Primolius maracana</i>	maracanã-verdadeira		4		Ap.II	NT				
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena		3, 4, 5		Ap.II					
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão-maracanã		3, 4, 5, 6		Ap.II					
<i>Aratinga maculata</i>	cacaué		3, 4		Ap.II					
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei		2, 3, 4, 5		Ap.II					
<i>Eupsittula pertinax</i>	periquito-de-bochecha-parda		4		Ap.II					
<i>Pyrrhura picta</i>	tiriba-de-testa-azul	1, 2	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Forpus passerinus</i>	tuim-santo		3, 4, 6		Ap.II					
<i>Forpus sclateri</i>	tuim-de-bico-escuro		6		Ap.II					
<i>Brotogeris versicolurus</i>	periquito-de-asa-branca		3, 4, 5, 6		Ap.II					
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo		4		Ap.II					
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	periquito-de-asa-dourada	1, 2	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Brotogeris sanctithomae</i>	periquito-testinha		3, 4, 5		Ap.II					
<i>Touit purpuratus</i>	apuim-de-costas-azuis	1	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Pionites melanocephalus</i>	marianinha-de-cabeça-preta	1, 2	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Pytilia caica</i>	curica-caica	1, 2	3, 5, 6	LM	Ap.II	NT		E		Dossel/Copa
<i>Graydidascalus brachyurus</i>	curica-verde		2, 3, 4, 5		Ap.II					
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	1, 2	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde		3		Ap.II					
<i>Pionus fuscus</i>	maitaca-roxa	1, 2	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa
<i>Amazona festiva</i>	papagaio-da-várzea		3, 4, 5, 6		Ap.II	NT				
<i>Amazona kawalli</i>	papagaio-dos-garbes		3		Ap.II	NT				
<i>Amazona farinosa</i>	papagaio-moleiro	1, 2	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II	NT		AD		Dossel/Copa
<i>Amazona amazonica</i>	curica		2, 3, 4, 5, 6		Ap.II					
<i>Amazona ochrocephala</i>	papagaio-campeiro		3, 4, 5		Ap.II					
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro		3, 4		Ap.II					
<i>Deropterus accipitrinus</i>	anacã	1	3, 4, 5, 6	LM	Ap.II			AD		Dossel/Copa
Ordem Passeriformes										
Família Thamnophilidae										
<i>Euchrepomis humeralis</i>	zidedê-de-encontro		4							
<i>Euchrepomis spodioptila</i>	zidedê-de-asa-cinza		3, 4, 5							
<i>Myrmornis torquata</i>	pinto-do-mato-carijó		3, 4, 5, 6			NT				
<i>Pygiptila stellaris</i>	choca-cantadora		4							
<i>Microrhopias quixensis</i>	papa-formiga-de-bando		3, 4, 5, 6							
<i>Epinecrophylla gutturalis</i>	choquinha-de-barriga-parda	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM		NT		E		Sub-bosque
<i>Myrmophylax atrothorax</i>	formigueiro-de-peito-preto		3, 4, 5, 6							
<i>Myrmotherula brachyura</i>	choquinha-miúda	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Myrmotherula surinamensis</i>	choquinha-estriada		6			VU				
<i>Myrmotherula axillaris</i>	choquinha-de-flanco-branco	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Myrmotherula longipennis</i>	choquinha-de-asa-comprida	2	3, 4, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	choquinha-de-garganta-cinza	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo		3, 4, 5, 6							
<i>Formicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho		3, 4, 5							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Iseria guttata</i>	choquinha-de-barriga-ruiva	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	uirapuru-de-garganta-preta	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Thamnomanes saturninus</i>	uirapuru-selado		4							
<i>Thamnomanes caesius</i>	ipeçuá	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Herpsilochmus sticturus</i>	chorozinho-de-cauda-pintada	2	3, 4, 5	LM				E		Dossel/Copa
<i>Herpsilochmus stictocephalus</i>	chorozinho-de-cabeça-pintada	1, 2	3, 4, 5	LM				E		Dossel/Copa
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	chorozinho-de-costas-manchadas		3							
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	choca-d'água		1, 3, 4, 5, 6							
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada		2, 3, 4, 5, 6							
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	choca-de-olho-vermelho		4							
<i>Thamnophilus murinus</i>	choca-murina	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Thamnophilus punctatus</i>	choca-bate-cabo	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				E		Sub-bosque
<i>Thamnophilus aethiops</i>	choca-lisa		3							
<i>Thamnophilus melanothorax</i>	choca-de-cauda-pintada		6							
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	choca-canela		3, 4, 5, 6							
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	papa-formiga-barrado	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Taraba major</i>	choró-boi		3, 4, 6							
<i>Frederickena viridis</i>	borralhara-do-norte	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				E		Sub-bosque
<i>Myrmoderus ferrugineus</i>	formigueiro-ferrugem	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	solta-asa-do-norte	2	4, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Hylophylax naevius</i>	guarda-floresta		3, 5, 6							
<i>Sclateria naevia</i>	papa-formiga-do-igarapé	2	2, 3, 4, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Myrmelastes leucostigma</i>	formigueiro-de-asa-pintada		3, 4, 5, 6							
<i>Myrmeciza longipes</i>	formigueiro-de-barriga-branca		3, 4, 5,							
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	formigueiro-de-cara-preta		4							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	papa-formiga-de-sobrancelha		4, 6							
<i>Myrmoborus lugubris</i>	formigueiro-liso		3, 4, 5			VU				
<i>Percnostola rufifrons</i>	formigueiro-de-cabeça-preta	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				E		Sub-bosque
<i>Cercomacra cinerascens</i>	chororó-pocua	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Cercomacra tyrannina</i>	chororó-escuro		3, 4, 5, 6							
<i>Cercomacra nigrescens</i>	chororó-negro		3, 4, 5							
<i>Hypocnemis cantator</i>	cantador-da-guiana	1	3, 4, 5, 6	LM		NT		AD		Sub-bosque
<i>Pithys albifrons</i>	papa-formiga-de-topete	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM/RD				E		Sub-bosque
<i>Willisornis poecilinotus</i>	rendadinho	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Gymnopithys rufigula</i>	mãe-de-taoca-de-garganta-vermelha	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
Família Conopophagidae										
<i>Conopophaga aurita</i>	chupa-dente-de-cinta		1, 3, 4, 6							
Família Grallariidae										
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu		3, 5, 6							
<i>Hylopezus macularius</i>	torom-carijó	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				E		Sub-bosque
<i>Myrmothera campanisona</i>	tovaca-patinho		3, 4, 5, 6							
Família Formicariidae										
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Formicarius analis</i>	pinto-do-mato-de-cara-preta		3, 4, 5, 6							
Família Scleruridae										
<i>Sclerurus macconnelli</i>	vira-folha-de-peito-vermelho		3, 5, 6							
<i>Sclerurus rufigularis</i>	vira-folha-de-bico-curto		3, 6							
<i>Sclerurus caudacutus</i>	vira-folha-pardo		4, 5, 6							



Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Família Dendrocolaptidae										
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	arapaçu-pardo	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Dendrocincla merula</i>	arapaçu-da-taoca	1	6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Deconychura longicauda</i>	arapaçu-rabudo	2	3, 4, 5, 6	LM		NT		AD		Sub-bosque
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde		3, 4, 5							
<i>Certhiasomus stictolaemus</i>	arapaçu-de-garganta-pintada		5, 6							
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	arapaçu-bico-de-cunha	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado		4							
<i>Xiphorhynchus pardalotus</i>	arapaçu-assobiador	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Xiphorhynchus elegans</i>	arapaçu-elegante		4							
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	arapaçu-riscado		3, 4, 5, 6							
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	arapaçu-de-garganta-amarela	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Campylorhamphus procurvoides</i>	arapaçu-de-bico-curvo		4, 6							
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco		3, 4, 5, 6							
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-do-cerrado		3							
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	arapaçu-de-listras-brancas	2	3, 4	LM				AD		Sub-bosque
<i>Nasica longirostris</i>	arapaçu-de-bico-comprido		3, 4, 6							
<i>Dendrexetastes rufigula</i>	arapaçu-galinha	1	3, 4	LM				AD		Sub-bosque
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	arapaçu-barrado	1, 2	3, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	arapaçu-meio-barrado	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Hylexetastes pErrotii</i>	arapaçu-de-bico-vermelho	1	1,, 3, 4, 5, 6	LM				E		Sub-bosque
Família Xenopidae										
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo		3, 4, 5, 6							
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó		3, 4							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Família Furnariidae										
<i>Berlepschia rikeri</i>	limpa-folha-do-buriti		3, 4, 5							
<i>Microxenops milleri</i>	bico-virado-da-copa		4, 5							
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama		3, 4, 5							
<i>Clibanornis obscurus</i>	barranqueiro-ferrugem		6							
<i>Automolus rufipileatus</i>	barranqueiro-de-coroa-castanha		6							
<i>Automolus melanopezus</i>	barranqueiro-escuro		3							
<i>Automolus ochrolaemus</i>	barranqueiro-camurça		3, 4, 6							
<i>Automolus infuscatus</i>	barranqueiro-pardo		3, 5, 6							
<i>Anabacerthia ruficaudata</i>	limpa-folha-de-cauda-ruiva		3, 4, 5, 6							
<i>Philydor erythrocercum</i>	limpa-folha-de-sobre-ruivo		3, 4, 5, 6							
<i>Philydor pyrrhodes</i>	limpa-folha-vermelho	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié		2							
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi		3							
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném		4							
<i>Synallaxis rutilans</i>	joão-teneném-castanho		3, 4, 6							
<i>Synallaxis macconnelli</i>	joão-escuro		6							
<i>Synallaxis gujanensis</i>	joão-teneném-becuaá		3, 4, 5							
Família Pipridae										
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão		3, 4							
<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	uirapuruzinho		4							
<i>Tyranneutes virescens</i>	uirapuruzinho-do-norte	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM				E		Sub-bosque
<i>Pipra aureola</i>	uirapuru-vermelho		2, 3, 4, 5							
<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	cabeça-de-ouro	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		
<i>Corapipo gutturalis</i>	dançarino-de-garganta-branca		1,, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Lepidothrix coronata</i>	uirapuru-de-chapéu-azul		4							
<i>Lepidothrix serena</i>	uirapuru-estrela	1	1, 3, 5, 6	LM/RD				E		
<i>Manacus manacus</i>	rendeira		3, 4, 5, 6							
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	uirapuru-cigarra	2	3, 4, 5	LM				AD		Sub-bosque
<i>Dixiphia pipra</i>	cabeça-branca	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Xenopipo atronitens</i>	pretinho		3, 4							
<i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-falso		3, 4, 5, 6							
Família Oxyruncidae										
<i>Oxyruncus cristatus</i>	araonga-do-horto		4							
Família Onychorhynchidae										
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	maria-leque		3, 4, 5, 6							
<i>Terentriacus erythrurus</i>	papa-moscas-uirapuru	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Sub-bosque
<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho		3, 4, 6							
Família Tityridae										
<i>Schiffornis major</i>	flautim-ruivo		3							
<i>Schiffornis turdina</i>	flautim-marrom		3, 4, 6							
<i>Schiffornis olivacea</i>	flautim-oliváceo		5							
<i>Laniocera hypopyrra</i>	chorona-cinza		3, 4, 5, 6							
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda		3, 6							
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	1	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Tityra semifasciata</i>	anambé-branco-de-máscara-negra	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Pachyramphus rufus</i>	caneleiro-cinzento		3, 6							
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro		3							
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto		3, 4, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Pachyramphus marginatus</i>	caneleiro-bordado	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Pachyramphus surinamus</i>	caneleiro-da-guiana	2	3, 4, 5	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Pachyramphus minor</i>	caneleiro-pequeno		3, 5							
Família Cotingidae										
<i>Lipaugus vociferans</i>	cricrió	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Gymnoderus foetidus</i>	anambé-pombo		3, 5							
<i>Xipholena punicea</i>	anambé-pompadora	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Procnias albus</i>	araponga-da-amazônia		6							
<i>Cotinga cotinga</i>	anambé-de-peito-roxo		2, 6							
<i>Cotinga cayana</i>	anambé-azul	1	2, 3, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Querula purpurata</i>	anambé-una	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Perissocephalus tricolor</i>	maú		3, 4, 5, 6							
<i>Rupicola rupicola</i>	galo-da-serra		6							
<i>Phoenicircus carnifex</i>	saurá	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
Família Pipritidae										
<i>Piprites chloris</i>	papinho-amarelo	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
Família Platyrinchidae										
<i>Neopipo cinnamomea</i>	enferrujadinho		6							
<i>Platyrinchus saturatus</i>	patinho-escuro		3, 4, 5, 6							
<i>Platyrinchus coronatus</i>	patinho-de-coroa-dourada	2	3, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	patinho-de-coroa-branca		3, 4, 5, 6							
Família Rhynchocyclidae										
<i>Mionectes oleagineus</i>	abre-asa		3, 4, 5, 6							
<i>Mionectes macconnelli</i>	abre-asa-da-mata	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabecudo		3, 5, 6							
<i>Corythopis torquatus</i>	estalador-do-norte		3, 4, 5, 6							
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	bico-chato-grande	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	1	2, 4, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Tolmomyias assimilis</i>	bico-chato-da-copa	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	bico-chato-de-cabeça-cinza	1, 2	3, 4, 5	LM				AD		Sub-bosque
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo		3, 4, 5, 6							
<i>Todirostrum maculatum</i>	ferreirinho-estriado		3, 5, 6							
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio		3, 6							
<i>Todirostrum pictum</i>	ferreirinho-pintado		3, 5, 6							
<i>Poecilotriccus fumifrons</i>	ferreirinho-de-testa-parda		3, 4, 5							
<i>Myiornis ecaudatus</i>	caçula	1, 2	3, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Hemitriccus minor</i>	maria-sebinha		4							
<i>Hemitriccus zosterops</i>	maria-de-olho-branco	1	4, 5	LM				AD		Sub-bosque
<i>Lophotriccus vitiosus</i>	maria-fiteira		3, 4, 5, 6							
<i>Lophotriccus galeatus</i>	caga-sebino-de-penacho	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
Família Tyrannidae										
<i>Zimmerius gracilipes</i>	poiaeiro-de-pata-fina		4, 5, 6							
<i>Zimmerius acer</i>	poiaeiro-da-guiana	1, 2	2	LM				AD		Sub-bosque
<i>Ornithion inerme</i>	poiaeiro-de-sobrancelha	1, 2	3, 4, 5	LM				AD		Sub-bosque
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha		3, 4, 5							
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela		3, 4, 5							
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme		2, 3, 4, 5							
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum		3, 4, 5						Au	
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento		6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Myiopagis gaimardii</i>	maria-pechim	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta		3							
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada		4							
<i>Tyrannulus elatus</i>	maria-te-viu	1, 2	2, 3, 4, 5	LM				AD		Sub-bosque
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela		3, 4							
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho		4							
<i>Attila cinnamomeus</i>	tinguaçu-ferrugem		3, 4, 5, 6							
<i>Attila bolivianus</i>	bate-pára		3							
<i>Attila spadiceus</i>	capitão-de-saíra-amarelo	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	bico-chato-de-rabo-vermelho		3, 4, 5, 6							
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	maria-cavaleira-pequena	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré		3, 4, 5						Au	
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira		3, 4, 5							
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		3, 4, 5							
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador		3, 4, 5, 6							
<i>Rhytipterna simplex</i>	vissia	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Rhytipterna immunda</i>	vissia-cantor		3, 4							
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	1	3, 4, 5, 6	RO				AD		Sinátropico
<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo		2, 3							
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado		3, 4, 5							
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	suiriri-de-garganta-rajada	1	3, 4, 5	RO				AD		Sub-bosque
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei		3, 4, 5, 6							
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferruginea		3, 4, 5, 6							
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho		4, 5							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca		3, 5, 6							
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	1	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD	L	Sub-bosque
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha		3, 4, 5						Au	
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	1	3, 4	RO				AD		Sub-bosque
<i>Conopias trivirgatus</i>	bem-te-vi-pequeno		3							
<i>Conopias parvus</i>	bem-te-vi-da-copa	1, 2	3, 4, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha		4, 6							
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe		3							
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara-branca		3							
<i>Fluvicola pica</i>	lavadeira-do-norte		2							
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha		2, 3							
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu		4, 6							
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado		3, 5							
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento		3							
<i>Contopus albogularis</i>	piui-queixado		6							
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera		3, 4, 5							
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca		4							
Família Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	1, 2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Vireolanius leucotis</i>	assobiador-do-castanhal	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Vireo olivaceus</i>	juruvicara-boreal		3, 4, 5						N	
<i>Vireo chivi*</i>	juruvicara	1, 2	-	LM				AD		Sub-bosque
<i>Hylophilus thoracicus</i>	vite-vite	2	3, 4, 5	LM				AD		Sub-bosque
<i>Hylophilus semicinereus</i>	verdinho-da-várzea		2, 3, 6							
<i>Hylophilus pectoralis</i>	vite-vite-de-cabeça-cinza		4							



Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Pachysylvia muscipina</i>	vite-vite-camurça	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	vite-vite-uirapuru	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
Família Corvidae										
<i>Cyanocorax cayanus</i>	gralha-da-guiana		3, 4, 5, 6							
Família Hirundinidae										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa		4							
<i>Pygochelidon melanoleuca</i>	andorinha-de-coleira		6							
<i>Atticora fasciata</i>	peitoril		3, 5, 6							
<i>Atticora tibialis</i>	calcinha-branca		6							
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora		3, 4							
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo		2, 3, 5, 6							
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande		2, 3, 4, 5, 6							
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	1	3, 5, 6	RO				AD		Aquático
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando		4						N	
Família Troglodytidae										
<i>Microcerculus bambla</i>	uirapuru-de-asa-branca		1, 3, 4, 6							
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra		2, 3, 4, 5, 6							
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avó		4							
<i>Pheugopedius coraya</i>	garrinchão-coraia	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha		3, 4, 5, 6							
<i>Henicorhina leucosticta</i>	uirapuru-de-peito-branco		3, 5, 6							
<i>Cyphorhinus arada</i>	uirapuru-verdadeiro		1, 3, 4, 5, 6							
Família Donacobiidae										
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim		2, 3, 4, 5, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Família Polioptilidae										
<i>Microbates collaris</i>	bico-assovelado-de-coleira		3, 5, 6							
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	bico-assovelado	2	3, 4, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Polioptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	2	2, 3, 4, 5	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Polioptila guianensis*</i>	balança-rabo-guianense	2		LM				AD		Dossel/Copa
Família Turdidae										
<i>Catharus fuscescens</i>	sabiá-norte-americano		3						N	
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	2	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Turdus fumigatus</i>	sabiá-da-mata	1	3, 4, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Turdus nudigenis</i>	caraxué	1	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	1, 2	1, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
Família Mimimidae										
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo		3, 4, 5							
Família Passerellidae										
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico		3, 4, 5, 6							
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo		3, 4, 5							
<i>Ammodramus aurifrons</i>	cigarrinha-do-campo		3, 4							
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
Família Parulidae										
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita		4							
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra		3, 4							
<i>Myiothlypis mesoleuca</i>	pula-pula-da-guiana		3, 5							
<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho		3, 4, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
Família Icteridae										
<i>Psarocolius viridis</i>	japu-verde		1, 3, 4, 5, 6							
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu		1, 2, 3, 4, 6							
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	1, 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Cacicus cela</i>	xexéu	1, 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Gymnomystax mexicanus</i>	irataua-grande		2							
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim		3, 5, 6							
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna		4							
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi		2, 5							
<i>Chrysomus icterocephalus</i>	irataua-pequeno		6							
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande		2, 3, 5, 6							
<i>Quiscalus lugubris</i>	iraúna-do-norte		6							
<i>Sturnella militaris</i>	polícia-inglesa-do-norte		2, 3, 4, 5							
<i>Sturnella magna</i>	pedro-ceroulo		3, 4, 5							
Família Mitrospingidae										
<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	pipira-de-bico-vermelho	2	3, 4	LM				AD		Dossel/Copa
Família Thraupidae										
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	1, 2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Saltator coerulescens</i>	sabiá-gongá		3, 4,							
<i>Saltator grossus</i>	bico-encarnado	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto		3, 5,							
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	bandoleta		3, 4, 5							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Tachyphonus phoenicius</i>	tem-tem-de-dragona-vermelha		4							
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta		3, 4, 5, 6							
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	2	1, 2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Lanio luctuosus</i>	tem-tem-de-dragona-branca		3							
<i>Lanio cristatus</i>	tie-galo	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
<i>Lanio fulvus</i>	pipira-parda	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Lanio surinamus</i>	tem-tem-de-topete-ferrugíneo	1, 2	3, 4, 5, 6	LM/RD				AD		Dossel/Copa
<i>Tangara gyrola*</i>	saíra-de-cabeça-castanha	2		LM				AD		Dossel/Copa
<i>Tangara mexicana</i>	saíra-de-bando		2, 3, 4, 5, 6							
<i>Tangara chilensis</i>	sete-cores-da-amazônia		4, 6							
<i>Tangara punctata</i>	saíra-negaça	1	6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Tangara episcopus</i>	sanhaçu-da-amazônia	1	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	1	2, 3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela		3, 4, 5							
<i>Neothraupis fasciata</i>	cigarra-do-campo		3			NT				
<i>Schistochlamys melanopis</i>	sanhaçu-de-coleira		3, 4, 5							
<i>Paroaria gularis</i>	cardeal-da-amazônia		2, 3, 6							
<i>Dacnis lineata</i>	saí-de-máscara-preta		3, 4, 5, 6							
<i>Dacnis flaviventer</i>	saí-amarela		3, 5							
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	1	3, 4, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	saí-de-perna-amarela	1	2, 3, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	1	3, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Chlorophanes spiza</i>	saí-verde		2, 6							

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto		4, 6							
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	saíra-galega		3, 5, 6							
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	1	3	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro		4							
<i>Sicalis columbiana</i>	canário-do-amazonas		3							
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro		3							
<i>Sicalis luteola</i>	tipio		3, 5							
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo		3, 4, 5							
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		3, 4, 5							
<i>Sporophila schistacea</i>	cigarrinha-do-norte		6							
<i>Sporophila plumbea</i>	patativa		3, 4, 5							
<i>Sporophila americana</i>	coleiro-do-norte		2, 3, 5							
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho		3							
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano		3, 5							
<i>Sporophila minuta</i>	caboclinho-lindo		2							
<i>Sporophila castaneiventris</i>	caboclinho-de-peito-castanho	1	2, 6	RO				AD		Sinántropico
<i>Sporophila angolensis</i>	curió		3, 4, 5, 6							
<i>Sporophila crassirostris</i>	bicudinho		3							
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-do-coqueiro		4							
Família Cardinalidae										
<i>Habia rubica</i>	tie-do-mato-grosso	2	3, 5	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Granatellus pelzelni</i>	polícia-do-mato		3, 5, 6							
<i>Caryothraustes canadensis</i>	furriel	1	3, 4	LM				AD		Dossel/Copa

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados Secundários	Método de Registro	Cites	IUCN	MMA	Ocorrência	Migratória	Hábitos
<i>Periporphyrus erythromelas</i>	bicudo-encarnado		6			NT				
<i>Cyanoloxia rothschildii</i>	azulão-da-amazônia	2	3, 4, 5, 6	LM				AD		Sub-bosque
Família Fringillidae										
<i>Euphonia plumbea</i>	gaturamo-anão		6							
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim		3, 4, 5, 6							
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	1	3, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Euphonia minuta*</i>	gaturamo-de-barriga-branca	2	-	LM				AD		Dossel/Copa
<i>Euphonia chrysopasta</i>	gaturamo-verde		4, 5							
<i>Euphonia cayennensis</i>	gaturamo-preto	2	3, 5, 6	LM				AD		Dossel/Copa
Família Passeridae										
<i>Passer domesticus</i>	pardal		3							

#### 6.3.1.5.4.2 - Relevância Regional (Comparação com os Dados Secundários)

Os resultados obtidos a partir dos dados primários mostraram-se compatíveis com o esforço amostral empreendido quando comparados aos demais inventários ornitológicos realizados no estado (NOVAES, 1974; 1978; BERNARD, 2008; ICMBio, 2009; SCHUNCK *et al.*, 2011), e condizentes com a riqueza de aves esperada para essa região zoogeográfica. Durante o presente inventário, cerca de 33% das 609 espécies de aves de ocorrência potencial para a região foram registradas.

Adicionalmente, cinco táxons não detectados nos estudos anteriores foram documentados durante o levantamento de dados primários: *Vireo chivi* (juruviara), *Piaya melanogaster* (chincão-de-bico-vermelho), *Polioptila guianensis* (balança-rabo-guianense), *Tangara gyrola* (saíra-de-cabeça-castanha) e *Euphonia minuta* (gaturamo-de-barriga-branca) (Quadro 6.3-4). Esses táxons possuem hábitos conspicuos e não são considerados de difícil detecção. Portanto, sua ausência nos estudos anteriores pode ser atribuída a particularidades de distribuição e amostragem.

#### 6.3.1.5.4.3 - Suficiência Amostral - Curva de Acumulação

De acordo com o estimador de riqueza Jackknife-1, é esperado um total e 249 espécies na área estudada, das quais pouco mais de 70% das espécies foram registradas (Figura 6.3-1). Esse resultado era esperado, uma vez que, em regiões com alta diversidade, o tempo de estabilização de uma curva pode demorar e, portanto, esse resultado pode ser considerado satisfatório em relação à suficiência amostral, uma vez que a maior parte das espécies previstas foram registradas.



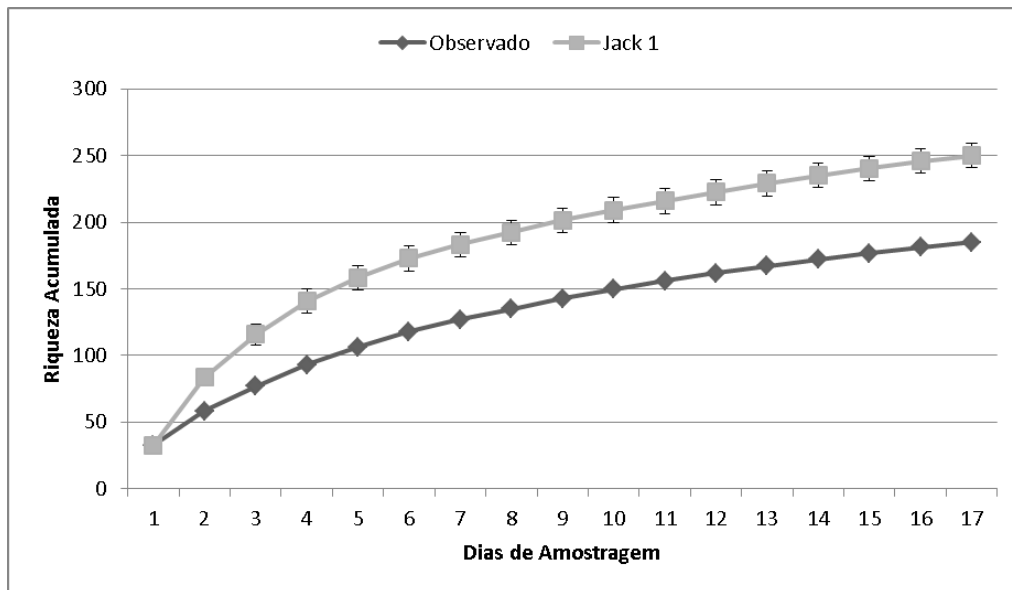


Figura 6.3-1 - Curva de acumulação de espécies da avifauna registradas durante o levantamento da avifauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016).

#### 6.3.1.5.4.4 - Sucesso de Captura

Durante as duas campanhas de levantamento, foi obtido um total de 1610 registros de 183 espécies pelo método de listas de Mackinnon e 36 capturas de 20 espécies por meio das redes de neblina. O sucesso de cada método por campanha é detalhado no **Quadro 6.3-5**.

Quadro 6.3-5- Sucesso de captura (número de indivíduos registrados/esforço amostral) por método utilizado no levantamento da avifauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dez/2015 e fev/2016).

Campanha	Sucesso por método	
	Redes de Neblina (Indivíduos/horas/rede)	Listas de Mackinnon (Indivíduos/hora)
1º Campanha	(n = 19) 0,039	46 Listas (n = 606) 15,15 I/H
2º Campanha	(n = 17) 0,035	80 Listas (n = 1004) 25,1 I/H
Total	(n = 36) 0,037	126 Listas (n = 1610) 20,12 I/H

Diante disso, é evidente a vantagem amostral das Listas de Mackinnon em relação às capturas com redes de neblina. Entretanto, uma das espécies listadas (*Chloroceryle aenea* - martinho), foi registrada exclusivamente por meio da amostragem com redes.

### 6.3.1.5.5 - Parâmetros Ecológicos da Avifauna Estudada

Tendo em vista o tamanho reduzido e a homogeneidade fitofisionômica da área amostral, do ponto de vista estatístico, toda a área de coleta de dados primários foi considerada como uma única unidade amostral, para a qual são apresentados indicadores ecológicos, como riqueza, abundância e as taxas de Diversidade, Equitabilidade e Dominância (Quadro 6.3-6). O alto índice de equitabilidade e o baixo valor de Dominância de espécies sugere que a área tem como característica uma comunidade estável onde a maioria das espécies tem abundância populacional similar. Em áreas conservadas, normalmente existem poucas espécies dominantes e a abundância da maioria é equivalente, essa relação se traduz também em altos valores de diversidade. Por outro lado, em áreas alteradas, há uma tendência de poucas espécies serem muito abundantes - em detrimento das demais, ou seja, há uma forte dominância de poucas, o que normalmente sugere uma área com menor diversidade.

Quadro 6.3-6- Indicadores ecológicos calculados com dados obtidos por meio do levantamento de fauna na área da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016).

Indicador	Valores
Riqueza	184
Abundância	1643
Shannon ( $H'$ )	4,66
Equitabilidade ( $J$ )	0,893
Dominância	0,013

#### 6.3.1.5.5.1 - Taxas de Captura

Durante a coleta de dados primários, foram realizadas 36 capturas de 20 espécies por meio das redes de neblina. O número de capturas foi baixo e relativamente homogêneo entre as unidades amostrais (Quadro 6.3-7)

Quadro 6.3-7- Número e taxa de captura de aves por linha de rede de neblina na amostragem da área de influência da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016).

	PT1	PT2	PT3	PT4
Capturas	10	14	6	6
Taxa de captura (%)	27,77	38,88	16,66	16,66

As espécies capturadas pertencem a grupos que habitam o sub-bosque florestal, notadamente representantes da família *Thamnophilidae*, que representaram 8 das 20 espécies capturadas (Quadro 6.3-8). O número relativamente baixo de capturas e a baixa riqueza de espécies obtidas por esse método pode ter relação com a estrutura vegetal do sub-bosque ou com flutuações naturais na atividade das aves que ocupam esse estrato.

**Quadro 6.3-8- Número de indivíduos capturados em cada linha de rede e as respectivas taxas de captura. Levantamento de avifauna da PCH Salto Cafesoca - Oiapoque, AP em dezembro de 2015 (estação seca) e fevereiro de 2016 (estação chuvosa).**

Espécie	Número de indivíduos					Taxa de Captura
	PT1	PT2	PT3	PT14	Total	
<i>Phaethornis bourcierii</i>	1	1			2	5,55
<i>Chloroceryle aenea</i>	1				1	2,77
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>		3	1		4	11,11
<i>Thamnomanes caesius</i>				1	1	2,77
<i>Percnostola rufifrons</i>	2				2	5,55
<i>Willisornis poecilinotus</i>	3			1	4	11,11
<i>Pithys albifrons</i>		2			2	5,55
<i>Myrmotherula menetriesii</i>		1	1		2	5,55
<i>Terenotriccus erythrurus</i>		1			1	2,77
<i>Lepidothrix serena</i>		1	1		2	5,55
<i>Dixiphia pipra</i>		3			3	8,33
<i>Lanio surinamus</i>		1		2	3	8,33
<i>Frederickena viridis</i>	1				1	2,77
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>		1			1	2,77
<i>Phaethornis malaris</i>	1				1	2,77
<i>Phaethornis ruber</i>			1		1	2,77
<i>Gymnopithys rufigula</i>				2	2	5,55
<i>Thalurania furcata</i>	1				1	2,77
<i>Dendrocincla merula</i>			1		1	2,77
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>			1		1	2,77

#### 6.3.1.5.5.2 - Índice de Frequência de Listas (IFL)

A distribuição de ocorrência das espécies de aves amostradas, expressa em função do Índice de Frequência nas listas (IFL), mostrou uma maior frequência de espécies florestais de hábitos conspícuos e que vocalizam durante todo o dia (Figura 6.3-2). Essa diferença em relação a espécies de vocalização mais tímida (P. Ex. Pequenos papa-moscas e chocas de sub-bosque), podem ser um artefato amostral do próprio método de Mackinnon (HERZOG *et al.*, 2002), e deve

ser avaliado criteriosamente. Por outro lado, um número representativo de espécies (n = 44) foi registrado apenas uma vez ao longo das 126 listas obtidas, indicando a raridade da maioria dessas espécies, sendo este mais um indício da boa qualidade ambiental da área.

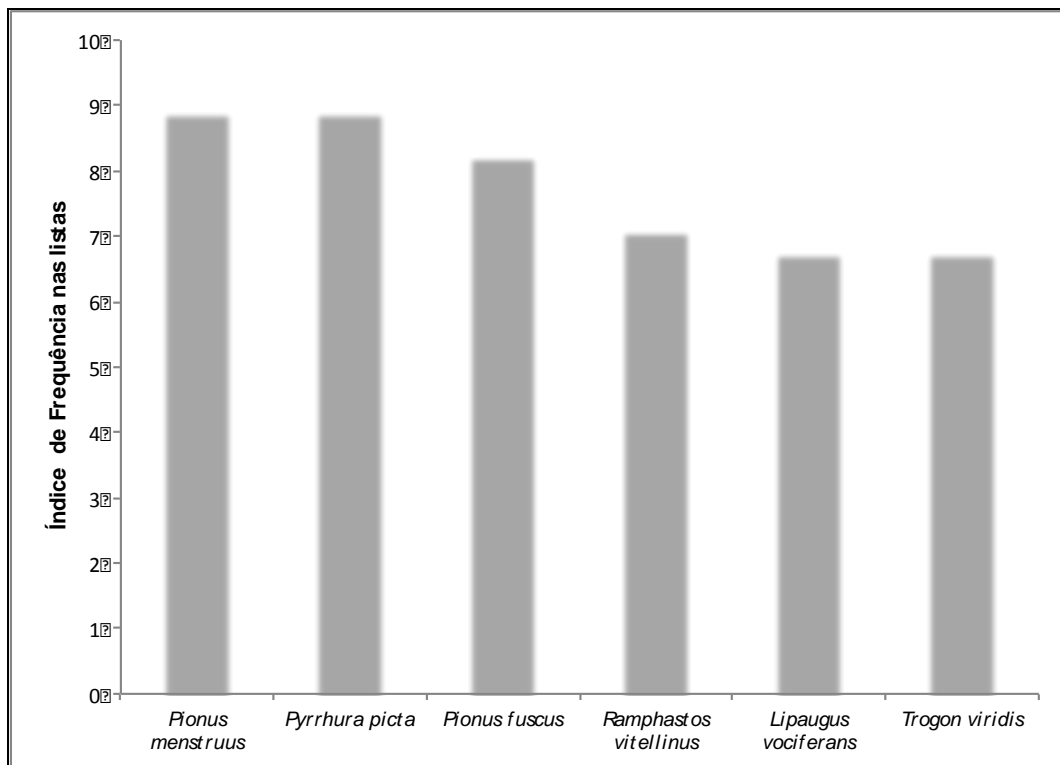


Figura 6.3-2-- Espécies de aves mais frequentes, segundo o Índice de Frequência nas Listas (IFL), com base no método de Listas de *Mackinnon* no levantamento de avifauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016).

### 6.3.1.5.5.3 - Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas e Novos Registros

Alguns registros são particularmente importantes por representarem elementos da fauna ameaçada, de acordo com os critérios estabelecidos pelas listas nacional (MMA 2014) e internacional (IUCN, 2015). Foram registradas quatro espécies ameaçadas, todas classificadas na categoria vulnerável, no levantamento realizado: o gavião *Morphnus guianensis* (Uiraçu-falso), a pomba *Patagioenas subvinacea* (pomba-botafogo) e os tucanos, *Ramphastos tucanus* e *R. vitellinus* (tucano-grande-de-papo-branco e tucano-de-bico-preto). Essas espécies e os respectivos graus de ameaça, inclusive aquelas classificadas como quase ameaçadas estão listadas no Quadro 6.3-9.

**Quadro 6.3-9 - Espécies incluídas nas listas de espécies ameaçadas de extinção e espécies quase ameaçadas registradas durante o levantamento da avifauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca -(dezembro e fevereiro de 2016).**

Legenda: Categorias de ameaça: NT - quase ameaçado; VU - vulnerável; (IUCN, 2015; MMA - PORTARIA N° 444, 17/12/2014; Campanha: 1 - Primeira campanha; 2 - Segunda campanha; Métodos de Amostragem LM: Listas de Mackinnon.

Espécie	Nome comum	Campanha	Métodos de Amostragem	IUCN	MMA
<i>Tinamus major</i>	inhambu-de-cabeça-vermelha	1, 2	LM	NT	
<i>Tinamus guttatus</i>	inhambu-galinha	2	LM	NT	
<i>Morphnus guianensis</i>	uiracu-falso	1	LM	NT	VU
<i>Patagioenas subvinacea</i>	pomba-botafogo	1, 2	LM	VU	
<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-grande-de-papo-branco	2	LM	VU	
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	1, 2	LM	VU	
<i>Celeus torquatus</i>	pica-pau-de-coleira	2	LM	NT	
<i>Pyrilia caica</i>	curica-caica	1, 2	LM	NT	
<i>Amazona farinosa</i>	papagaio-moleiro	1, 2	LM	NT	
<i>Epinecrophylla gutturalis</i>	choquinha-de-barriga-parda	1, 2	LM	NT	
<i>Hypocnemis cantator</i>	cantador-da-guiana	1	LM	NT	
<i>Deconychura longicauda</i>	arapaçi-rabudo	2	LM	NT	

Das 202 espécies registradas durante a coleta de dados primários, 18 são endêmicas do escudo guianense (Quadro 6.3-4).

Adicionalmente, cinco táxons não detectados nos estudos anteriores foram documentados durante o presente levantamento: *Vireo chivi* (juruviara), *Piaya melanogaster* (chincão-de-bico-vermelho), *Polioptila guianensis* (balança-rabo-guianense), *Tangara gyrola* (saíra-de-cabeça-castanha) e *Euphonia minuta* (gaturamo-de-barriga-branca), (Quadro 6.3-4). Esses registros, no entanto, não representam novidade em relação à distribuição conhecida dessas espécies.

#### 6.3.1.5.5.4 - Espécies Bioindicadoras de Qualidade Ambiental

Algumas espécies de aves registradas durante o estudo podem ser assinaladas como de interesse biológico por serem excelentes indicadoras de qualidade ambiental, a saber: *Morphnus guianensis* (uiracu-falso), *Ara macao* (araracanga), *Celeus undatus* (pica-pau-barrado) e *Dendrocincla merula* (arapaçu-da-taoca) (Stotz *et al.*, 1996). Da mesma forma, outras espécies registradas nas bordas florestais da área amostral são indicadoras de áreas antropizadas, sendo elas: *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *Legatus leucophaius* (bem-te-vi-pirata) e *Tangara palmarum* (sanhaçu-do-coqueiro). Outro registro importante para a área de estudo é o *Thamnomanes caesius* (lpecuá). Essa espécie é fortemente associada às correições e é considerada como espécie guia em bandos mistos de seguidores de correição, indicando a

presença de aves dessa guilda nos fragmentos amostrados (VASCONCELOS *et al.*, 2007). As vocalizações dessa espécie mantêm coeso o bando formado por diversas espécies de aves (STOTZ, 1993) e a sua extinção local nos fragmentos amostrados por STOUFFER & BIERREGAARD (1995) na Amazônia central levou à desintegração dos bandos mistos na área.

#### **6.3.1.5.5.5 - Espécies de Importância Econômica e Cinegética**

Dentre as espécies registradas, destacam-se algumas de especial interesse para a conservação, por sofrerem pressão de caça e uso como xerimbabo. As espécies pertencentes à família Tinamidae, como *Tinamus major* (inhambu-de-cabeça-vermelha) e *Tinamus guttatus* (inhambu-galinha), são muito afetadas pela pressão de caça em toda Amazônia. *Ramphastus vitelinus* (tucano-de-bico-preto) e *Ramphastus tucanus* (tucano-grande-de-papo-branco) também sofrem uma intensa pressão de caça na região, pois são muito valorizados na Guiana Francesa, para onde são transportados por caçadores ilegais para serem comercializados. Além dessas, praticamente todas as 11 espécies da família Psittacidae (Quadro 6.3-4), figuram nas listas do CITES por serem alvo do comércio ilegal, principalmente para criação em cativeiro.

#### **6.3.1.5.5.6 - Espécies Potencialmente Invasoras, Oportunistas ou de Risco Epidemiológico incluindo as domésticas**

Durante a amostragem, não houve registro de espécies invasoras, oportunistas ou de risco epidemiológico. Entretanto, alguns desses táxons estão presentes na lista de dados secundários e podem vir a colonizar a área alvo do estudo, caso a matriz essencialmente florestal que cobre a área atualmente seja drasticamente alterada ou substituída. Isso pode favorecer a instalação de espécies oportunistas e invasoras, algumas das quais são também vetores de doenças e, portanto, podem vir a representar risco epidemiológico. Como exemplo, pode-se citar a *Columba livia* (pombo-doméstico), espécie presente nos dados secundários, que representa potencial risco epidemiológico e que pode se favorecer de mudanças na cobertura vegetal original.

#### **6.3.1.5.5.7 - Espécies Migratórias e suas Rotas**

Periodicamente, o Brasil é visitado por milhares de aves que realizam movimentações sazonais da América do Norte para a América do Sul e vice-versa (SICK, 1983). Dentre as aves que visitam o território nacional, destacam-se aquelas que migram com a proximidade do inverno boreal (AZEVEDO *et al.*, 2001).

Durante a amostragem, foi registrada uma espécie com tal comportamento: *Vireo olivaceus* (juruviara-boreal). Os indivíduos desta espécie costumam emigrar durante o começo da primavera (setembro) austral, permanecendo no hemisfério sul durante o descanso reprodutivo, até começo do outono (abril, maio).

Foram registrados sobrevoando áreas próximas à área amostral indivíduos da espécie *Elanoides forficatus* (Gavião-tesoura), cujas populações norte-americanas migram para a Amazônia durante o inverno setentrional (SICK, 1997).

Outras espécies residente e muito abundante no país, mas que realiza movimentos migratórios ou sazonais, também foi registrada: *Tyrannus melancholicus* (suiriri).



### 6.3.1.6 - Herpetofauna

A crescente descrição de espécies novas, principalmente nos últimos 40 anos vem consolidando a Amazônia como uma das áreas com uma das maiores diversidades de répteis e anfíbios do mundo (Silvano & Segalla 2005). Dados dispersos na literatura e em bancos de dados eletrônicos indicam que existam mais de 250 espécies de anfíbios para a Amazônia (e.g. IUCN 2013, Frost 2015). A fauna amazônica de Squamata (lagartos, serpentes e anfíbenas) também pode ser considerada uma das mais diversas entre os ecossistemas conhecidos. Somente na Amazônia brasileira são registradas 130 espécies de lagartos, 15 anfíbenídeos e 180 serpentes (Ávila-Pires *et al.* 2007). Esses números provavelmente encontram-se subestimados, já que vários trabalhos com descrições de novas espécies e novos registros de distribuição de espécies estão em andamento. Além disso, a maior parte do conhecimento sobre a fauna de anfíbios amazônicos está localizada próxima a grandes centros urbanos e ao longo do rio Amazonas e seus principais tributários (Azevedo-Ramos & Galatti 2002).

Com frequência esses organismos têm sido utilizados como ferramenta para tentarmos entender como as espécies são afetadas por mudanças no ambiente. Para anfíbios anuros, por exemplo, diversas associações já puderam ser estabelecidas, mudanças nos gradientes de precipitação, temperatura, umidade e características da vegetação já foram indicadas como variáveis passíveis de influenciar as comunidades (e.g. Gascon 1991, Eterovick 2003, Parris 2004, Werner *et al.* 2007).

A perda direta de habitat, seja por atividade agropecuária ou pela construção de estradas e demais empreendimentos, como usinas hidrelétricas, mineração e atividades portuárias constituem as principais ameaças às comunidades da herpetofauna. A conversão de áreas florestadas em áreas abertas ocasiona uma homogeneização no ambiente, provocando redução de locais para reprodução, menor disponibilidade de alimento, perda da serrapilheira, perda de habitat, compactação do solo e alterações climáticas (Aichinger 1991, Vitt & Caldwell 1994, Alves *et al.* 1999, Tapia-Coral *et al.* 1999).

Alguns grupos que apresentam uma relação mais estrita com o ambiente possuem adaptações que permitem viver em um único local. Essa associação pode ser observada pela análise do padrão de distribuição das espécies nos diferentes habitats. Em habitats com forte pressão antrópica (e.g. pastagens), por exemplo, a diversidade de espécies pode ser reduzida pela metade, quando comparada com aqueles habitats de floresta primária (Tocher *et al.* 1997). Estudos que visam a caracterização da comunidade de répteis em áreas com iminente impacto

ambiental e conseqüente desaparecimento ou modificação dos habitats naturais (p.e. desmatamentos, exploração de minério e barragem de cursos d'água), podem identificar a presença de espécies de distribuição geográfica restrita ou com requerimentos de habitats específicos, subsidiando correta avaliação das conseqüências destas modificações sobre a fauna local.

As alterações no ambiente fazem com que algumas espécies não tolerem as novas condições impostas, mesmo aquelas espécies de savana e de formações abertas que são mais resistentes (consideradas generalistas de habitat). Como anfíbios são sensíveis a diversos parâmetros ambientais, eles são, frequentemente, utilizados como indicadores de qualidade ou degradação ambiental. Isto porque, determinadas espécies necessitam obrigatoriamente de ambientes úmidos e preservados em pelo menos uma etapa de sua reprodução. Esses requerimentos eco-fisiológicos dos anfíbios, permitem que eles sejam utilizados como ferramenta para auxiliar na identificação de ambientes com maior necessidade de preservação, bem como de áreas para planos de manejo, conservação e compensação ambiental.

No que se refere aos quelônios, são registradas para a bacia amazônica, 16 espécies de água doce (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). A maioria dos estudos envolvendo esses organismos foca nos aspectos reprodutivos (Alho e Pádua, 1982a, Alho e Pádua, 1982b; Velenzuela *et al.*, 1997, Pezzuti & Vogt 1999, Castaño-Mora *et al.* 2003, Fachín-Terán & Mülhen 2003, Vanzolini 2003, Batistella & Vogt 2008), com poucos estudos voltados para a diversidade e distribuição. Na região amazônica, há um predomínio das famílias Chelidae e Podocnemididae, as quais possuem maior número de espécies e importância comercial e cultural amplamente conhecida. Todas as espécies da família Chelidae (*Podocnemis expansa* (tartaruga), *P. unifilis* (tracajá), *P. sextuberculata* (pitiú), *P. erythrocephala* (irapuca) e *Peltocephalus dumerilianus* (cabeçudo)), por exemplo, são importantes para a dieta de populações tradicionais.

A bacia amazônica abriga quatro das seis espécies de crocodilianos registradas no Brasil, os quais sofrem principalmente com a caça indiscriminada, responsável pela comercialização de sua carne para o mercado interno e sua pele para o mercado externo, e pelas alterações ambientais (Vogt *et al.* 2001). Essas alterações, ocorridas principalmente às margens dos rios, ocasionam destruição de habitats, perda de nutrientes, elevado processo de erosão da margem, assoreamento, poluição e envenenamento por meio de lixo industrial e doméstico e de produtos agroquímicos. Os processos de assoreamento e erosão destroem e modificam as margens dos rios, as praias e os nichos térmicos onde os jacarés e tartarugas nidificam. Mesmo sabendo-se que

toda essa dinâmica pode dizimar populações inteiras de tartarugas e de jacarés (Rodrigues 2005), seus resultados ainda são pouco conhecidos e precariamente observados (Rodrigues 2005).

Neste relatório, as espécies da herpetofauna foram amostradas com o objetivo de identificar quais espécies ocorrem na área de influência do empreendimento, para identificar possíveis espécies ameaçadas, endêmicas e raras, passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental ou de importância econômica e cinegética. Além de delimitar estratégias, a posteriori, que compensem ou minimizem os efeitos do empreendimento sobre essas comunidades.

#### **6.3.1.6.1 - Métodos**

##### **6.3.1.6.1.1 - Dados Secundários**

Para a comparação da composição de espécies encontradas na área do empreendimento com um banco de espécies regional, foram considerados 16 inventários realizados entre os anos de 2004 e 2013 em diferentes Unidades de Conservação do Estado do Amapá. As informações detalhadas sobre os estudos utilizados como fonte de dados secundários constam no **Quadro 6.3-10**.

Uma breve descrição dos estudos utilizados é feita a seguir. Ressalta-se que a maior parte do conhecimento sobre as comunidades que compõem a herpetofauna do Amapá está presente em literatura não indexada, proveniente principalmente de consultorias ambientais. Todas as referências utilizadas usaram como métodos padronizados de amostragem Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Interceptação e Queda.

- **Lima *et al.* & Ecotumucumaque (2008)**: Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental de Pequena Central Hidrelétrica Capivara realizado dentro da Floresta Estadual do Amapá, município de Serra do Navio. Amostragens feitas em novembro de 2007 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Interceptação e Queda.
- **CI & SEMA-AP (2009a)**: Inventários de Fauna - Corredor de Biodiversidade do Estado do Amapá realizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Iratapuru, proximidades do Rio Cupixi, município de Pedra Branca do Amapari. As amostragens foram feitas em julho e agosto de 2005 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Interceptação e Queda.

- **CI & SEMA-AP (2009b):** Inventários de Fauna - Corredor de Biodiversidade do Estado do Amapá realizado no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, proximidades do Rio Amapari, município de Serra do Navio. As amostragens foram feitas setembro de 2004 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **CI & SEMA-AP (2009c):** Inventários de Fauna - Corredor de Biodiversidade do Estado do Amapá realizado no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, proximidades do Rio Mutum, municípios de Ferreira Gomes e Tartarugalzinho. As amostragens foram feitas em outubro e novembro de 2005 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **CI & SEMA-AP (2009d):** Inventários de Fauna - Corredor de Biodiversidade do Estado do Amapá realizado na Floresta Nacional do Amapá, nas proximidades do Igarapé Santo Antônio, município de Ferreira Gomes. As amostragens foram feitas em fevereiro e março de 2005 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **Ferreira Gomes & Ecotumucumaque (2009)** Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétrica de Ferreira Gomes, município de Ferreira Gomes. As amostragens foram feitas em março de 2009 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **Oliveira & Ecotumucumaque (2009):** Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétrica de Caldeirão, município de Ferreira Gomes. As amostragens foram feitas em março e julho de 2009 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **IEPA (2013):** Inventários de Fauna - Corredor de Biodiversidade do Estado do Amapá realizado no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, nas proximidades do rio Anotáie, município do Oiapoque. As amostragens foram feitas em agosto e setembro de 2005 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **Lima *et al.* (2012):** Relatório Ambiental Simplificado realizado na Área de entorno da UTE-Oiapoque, município do Oiapoque. As amostragens foram feitas em abril e maio de 2012 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.

- **Lima & Lima (2012):** Relatório Ambiental Simplificado realizado na Área de entorno da UTE-Lourenço, município de Calçoene. As amostragens foram feitas em abril de 2012 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **Lima *et al.* (2015):** Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão, trecho ao longo da BR-156 entre Calçoene e Oiapoque. As amostragens foram feitas entre maio e outubro de 2005 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **IEPA (2013):** Diagnostico da Fauna de Anfíbios e Répteis da Floresta Estadual do Amapá realizado nos municípios de Mazagão, Amapá e Calçoene. As amostragens foram feitas no final do ano de 2012, com duração de 20 dias por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **Lima, J. (2008).** A herpetofauna do Parque Nacional do Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil, Expedições I a V. In: Bernard, E. (Ed.) Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. As amostragens foram feitas nos municípios de Serra do Navio, Oiapoque, Amapari e Calçoene no mês de março, nos anos de 2004 e 2006 por meio de Busca Visual e Auditiva e Armadilhas de Intercepção e Queda.
- **Linhas de Macapá Transmissora de Energia & Ecology (2010):** Relatório consolidado das três campanhas de levantamento da LT 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá e da LT 500 kV Jurupari-Oriximiná (Lote B) - Linhas de Macapá Transmissora de Energia & Ecology (2010), realizada nos municípios de Óbidos, Curuá, Prainha no estado do Pará e Laranjal do Jarí e Santana no estado do Amapá. O levantamento foi realizado no período de dezembro de 2008 e junho de 2010 por meio da metodologia RAPELD em quatro módulos de amostragem. Foram realizadas buscas ativas e amostragem por armadilha de intercepção e queda.
- **Linhas de Macapá Transmissora de Energia & Biocev (2013):** Programa de Monitoramento da Fauna da área de influência da LT 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá e da LT 500 kV Jurupari-Oriximiná (Lote B) - Linhas de Macapá Transmissora de Energia & Biocev (2013). As campanhas de monitoramento foram realizadas semestralmente entre 2011 e 2013, totalizando cinco campanhas. As áreas de amostragem estão localizadas nos municípios de Óbidos, Curuá, Prainha no estado do Pará e Laranjal do Jarí e Santana no estado do Amapá. A herpetofauna foi amostrada por busca ativa e armadilhas de intercepção e queda.

- **Lima & Lima (2006):** Estudo de Impacto Ambiental da UHE Santo Antônio do Jari (Consórcio Amapá Energia & Ecology (2009), realizado por meio de quatro campanhas de levantamento em quatro áreas amostrais, sendo duas a montante e duas a jusante da barragem da UHE em questão, o estudo compreendeu o período entre novembro de 2007 e fevereiro de 2009. As amostragens foram feitas por meio de Busca Ativa e Armadilhas de Intercepção e Queda.

**Quadro 6.3-10-Lista das fontes de dados secundários utilizados na compilação da herpetofauna de potencial ocorrência para a área de estudo da PCH Salto Cafesoca.**

Nº	Fonte Bibliográfica	Tipo de estudo	Localidade/UC	Latitude	Longitude	Município	Período do estudo
1	Lima <i>et al.</i> 2008	EIA/RIMA PCH Capivara	Floresta Estadual do Amapá	0° 30'; 1° 30'N	51° 00'; 51° 00'W	Serra do Navio	07 a 18/11/2007
2	CI & SEMA- AP (2009a)	INVENTÁRIOS DE FAUNA Corredor de Biodiversidade do Estado	RDS- Iratapuru (Rio Cupixi)	0° 30'; 0°45'N	51°15'; 51°30'W	Pedra Branca do Amapari	23/07 a 06/08/2005
3	CI & SEMA- AP (2009b)	INVENTÁRIOS DE FAUNA Corredor de Biodiversidade do Estado	PARNA Montanhas do Tumucumaque (Rio Amapari)	1° 36'05"; N;	52° 29'25" W	Serra do Navio	11 a 27/09/2004
4	CI & SEMA- AP (2009c)	INVENTÁRIOS DE FAUNA Corredor de Biodiversidade do Estado	PARNA Montanhas do Tumucumaque/FLONA - AP (Rio Mutum)	1°23'13"N	51°55'39"W	Ferreira Gomes/Tartarugalzinho	21/10 a 13/11/2005
5	CI & SEMA- AP (2009d)	INVENTÁRIOS DE FAUNA Corredor de Biodiversidade do Estado	FLONA AP (Igarapé Santo Antônio)	1°06'04"N	51°53'36"W	Ferreira Gomes	27/02 a 17/03/2005
6	Ferreira Gomes & Ecotumucumaque (2009)	EIA/RIMA	UHE Ferreira Gomes	0°58'47.1"N; 0°52'44.8"N; 0°54'04.4"N; 0°89'67.7"N	51°22'15.8"W; 51°11'46.7"W; 51°13'02.0"W; 51°22'48.9"W	Ferreira Gomes	05 a 14/04/2009
7	Oliveira & Ecotumucumaque (2009)	EIA/RIMA	UHE Caldeirão	0°50'50"N; 0°48'20"N; 0°47'55"N; 0°47'30"N	51°16'40"W; 51°18'45"W; 51°17'55"W; 51°22'5"W	Ferreira Gomes	18 a 28/04/2009 21 a 31/07/2009
8	IEPA (2013)	INVENTÁRIOS DE FAUNA Corredor de Biodiversidade do Estado	PARNA Montanhas do Tumucumaque (Rio Anotáie)	3°29'51"N	52°18'0"W	Oiapoque	29/08 a 17/09/2005
9	Lima <i>et al.</i> (2012)	RAS (Relatório Ambiental Simplificado)	Área de entorno da UTE-Oiapoque	3°50'0"N	51°50'0"W	Oiapoque	30/04 a 04/05/2012
10	Lima & Lima (2012)	RAS (Relatório Ambiental Simplificado)	Área de entorno da UTE-Lourenço	2° 19'00.3"N	51°37'42.7"W	Calçoene	24 a 28/04/2012



Nº	Fonte Bibliográfica	Tipo de estudo	Localidade/UC	Latitude	Longitude	Município	Período do estudo
11	Lima <i>et al.</i> (2005)	EIA/RIMA	Linha de Transmissão Oiapoque	Trecho ao longo da BR156 entre Calçoene e Oiapoque		Calçoene/ Oiapoque	05-06/2005
12	IEPA (2013)	Diagnostico da Fauna de Anfíbios e Répteis da Floresta Estadual do Amapá	FLOTA AP	0° 28'40.8"N; 2° 08'47.8"N	52° 01'12.7"W; 51° 11'30.7"W	Mazagão, Amapá e Calçoene	12/2012
13	Lima (2008)	A herpetofauna do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil, Expedições I a V	Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque	1° 36'10''N; 2°11'36''N; 3°12'58''N; 1°23'14''N; 1°50'41''N	52° 29'40''W; 54°35'15''W; 52°06'07''W; 51°55'39''W; 52°44'28''W	Serra do Navio; Oiapoque; Amapari; Calçoene	03/2004 a 03/2006
14	LT Macapá & Ecology (2010)	Relatório consolidado das três campanhas de levantamento da LT 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá e da LT 500 kV Jurupari-Oriximiná	Não informado	Não informado	Não informado	Óbidos, Curuá, Prainha (Pará); Laranjal do Jari e Santana (Amapá)	12/2008 e 06/2010
15	LT Macapá & Biocev (2013)	Programa de Monitoramento da Fauna da área de influência da LT 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá e da LT 500 kV Jurupari-Oriximiná	Não informado	Não informado	Não informado	Óbidos, Curuá, Prainha no estado do Pará e Laranjal do Jari e Santana no estado do Amapá	semestralmente entre 2011 e 2013
16	Lima & Lima (2006)	EIA/RIMA	UHE Santo Antônio do Jari	0° 51' 28,6"N	52° 31' 34,7"W	Laranjal do Jari	11/2007 e 02/2009

### 6.3.1.6.1.2 - Dados Primários

O diagnóstico de anfíbios e répteis foi realizado entre os dias 03 e 10 de dezembro de 2015 (primeira campanha) e entre 21 de fevereiro e 02 de março de 2016 (segunda campanha), sempre por dois especialistas. Os espécimes foram registrados de acordo com as metodologias propostas no Plano de Trabalho para a realização dos levantamentos de campo do meio Biótico (tópico: herpetofauna) para compor o diagnóstico da fauna terrestre da PCH Salto Cafesoca.

De forma a otimizar o sucesso de captura e registro de espécimes em campo, foram realizadas coletas padronizadas em sete pontos amostrais, onde foram realizadas coletas ativas (Busca Visual e Auditiva) e instaladas armadilhas de coleta passivas (Armadilhas de Interceptação e Queda). Em decorrência do tamanho reduzido da área de estudo, não foi considerado que existe independência entre essas unidades amostrais (para todas as metodologias) e a área toda foi considerada de forma conjunta.

#### 6.3.1.6.1.2.1 - Métodos de Amostragem

Em cada ponto (**Quadro 6.3-11**), foram adotados dois métodos padronizados de amostragem, realizados durante oito dias consecutivos para cada uma das duas campanhas.

**Quadro 6.3-11- Localização geográfica e fitofisionomia os pontos amostrais da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro/março de 2016).**

Ponto Amostral	Coordenadas (SIRGAS 2000)	
	Lat	Long
Ponto 1	3°48'01.06"N	51°52'36.07"O
Ponto 2	3°47'58.64"N	51°52'44.35"O
Ponto 3	3°47'54.06"N	51°52'53.95"O
Ponto 4	3°47'42.63"N	51°52'44.95"O
Ponto 5	3°79'30.98"N	51°87'59.12"O
Ponto 6	3°47'39.44"N	51°52'18.83"O
Ponto 7	3°47'47.39"N	51°52'20.57"O

- **Busca visual e auditiva (BVA):** As amostragens foram realizadas em diferentes tipos de hábitat, abrangendo variados tipos de micro-hábitat (i.e.: pedras, serrapilheira, árvores, poças, interior de bromélias). Cada especialista caminhou lentamente durante o tempo pré-determinado, inspecionando a serrapilheira, pedras e os troncos caídos no solo. Adicionalmente, as árvores, plantas arbustivas e herbáceas foram cuidadosamente verificadas para a localização destes animais. Ressalta-se que durante este método também foi realizada busca por quelônios e crocodilianos. Foram realizados oito dias de buscas, com três horas de

amostragem durante o período diurno e três horas durante o período noturno por dia. O esforço amostral total foi de 96 horas de observação (06h \* 02 observadores \* 08 dias \* 01 ponto) por ponto amostral, 672 horas de observação (06h \* 02 observadores \* 08 dias \* 07 pontos) por campanha e 1.344 horas (06h \* 02 observadores \* 16 dias \* 07 pontos) de BVA para todo o estudo. Todo animal observado foi registrado e, quando necessário, coletado. Porém, para anuros, também foram consideradas as espécies e indivíduos identificados com base em registros auditivos (vocalizações) em seus locais de reprodução, como corpos d'água temporários e permanentes (Heyer *et al.* 1994). O aumento no esforço de coleta em número de pontos em comparação ao proposto no Plano de Trabalho protocolado (originalmente quatro pontos) se deu em decorrência da necessidade em amostrar ambientes com características ecológicas distintas, que poderiam apresentar composição herpetofaunística única, importantes de serem detectadas e incluídas na lista de espécies presentes na área do empreendimento.

- **Armadilhas de interceptação e queda (AIQ):** Em cada um dos sete pontos amostrais foi instalado uma armadilha, que consistiu em um conjunto de baldes de 60 litros enterrados a altura do solo e distantes dez metros entre si, formando uma estrutura em forma de “X” (**Quadro 6.3-12**), totalizando cinco baldes por armadilha. Lonas plásticas fizeram a ligação entre eles, de modo a cruzar seu centro, funcionando como redes de direcionamento, com 90 cm de altura, que foram apoiadas por estacas de madeira a cada 2 metros. Durante os dezesseis dias de amostragem por Busca Visual e Auditiva, foram realizadas coletas em sete pontos amostrais distintos: os quatro inicialmente previstos no Plano de Trabalho e mais três pontos extras. Adicionalmente, foram feitas buscas em pedrais e sítios reprodutivos.

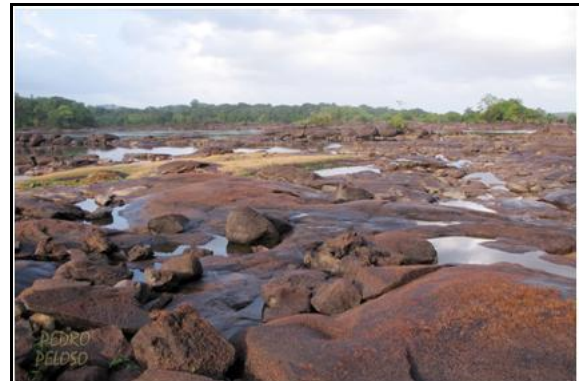


Figura 6.3-3 - Pontos de amostragem do levantamento da herpetofauna para a PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro/março de 2016).

As armadilhas foram vistoriadas diariamente, durante oito noites consecutivas em cada campanha. O esforço por ponto com esse método foi de 960 horas de armadilha (05 baldes \* 08 noites \* 01 ponto \* 24 horas), totalizando 6.720 horas de AIQ abertas em cada campanha (05 baldes \* 08 noites \* 07 pontos \* 24 horas) e 13.440 horas (05 baldes \* 08 noites \* 07 pontos \* 24 horas \* 02 campanhas) para todo estudo (**Quadro 6.3-12**). O esforço de amostragem padronizado nos sete pontos estabelecidos está sumarizado no **Quadro 6.3-12**.

**Quadro 6.3-12- Esforço amostral por método utilizado em cada ponto amostral durante o levantamento da herpetofauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dez/2015 e fev-mar/2016).**

Região de Amostragem	Esforço por Método	
	Armadilhas de interceptação e Queda (baldes*noites*pontos*horas*campanha)	Busca Visual e Auditiva (horas*observador*dias*pontos*campanhas)
Ponto 1	1920	192
Ponto 2	1920	192
Ponto 3	1920	192
Ponto 4	1920	192
Ponto 5	1920	192
Ponto 6	1920	192
Ponto 7	1920	192
<b>Total do Estudo</b>	<b>13.440</b>	<b>1.344</b>

#### 6.3.1.6.1.2.2 - Análise de Dados

É apresentada uma lista das espécies da herpetofauna e sua ocorrência por pontos de amostragem, além do método de registro e estado de conservação da espécie, segundo as listas de espécies ameaçadas internacional (IUCN, 2015), e nacional (MMA, 2014). A classificação taxonômica da herpetofauna utilizada seguiu a proposta por Frost (2015) para anfíbios e Segalla *et al.* (2012) para répteis.

Para cada espécime observado e/ou coletado foram registradas as seguintes informações: data e hora de registro, utilização de habitats, micro-habitats, sítios reprodutivos e localização dentro da área de estudo (**Anexo 6.3-3**). Espécimes crípticos ou com problemas de identificação foram coletados e acondicionadas em sacos plásticos para serem transportados até a base logística. Os anfíbios e répteis foram eutanasiados por meio de superdosagem de anestésico. Em seguida foram fixados com formaldeído 4% e, depois de 24 horas, foram acondicionados em solução alcoólica a 70%. Os espécimes preservados foram depositados à Coleção Herpetológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (CH-MPEG) (**Anexo 6.3-2**) para identificação onde, farão parte da coleção e ficarão à disposição da comunidade científica para futuros estudos e como material testemunho da herpetofauna da região.

No intuito de verificar a suficiência amostral em relação à avifauna, foi gerada a curva de acumulação de espécies do estudo, executada a partir das espécies registradas em cada dia de amostragem, uma vez que o esforço diário foi equivalente.

Para avaliar a diversidade de aves da área amostral, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ). Este índice mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de  $S$  espécies e  $N$  indivíduos. Quanto maior o valor do índice, maior será a diversidade da área considerada. Este índice é calculado por meio da fórmula a seguir.

$$H' = n \log n - \sum f_i \log f_i/n$$

Onde:

$H'$  = índice de diversidade de espécies;

$n$  = número de indivíduos amostrados;

$f_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ .

A dominância foi 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, 1988). Para calcular a homogeneidade, foi utilizado o Índice de Equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), que varia de zero a um, sendo que valores próximos a um indicam a maior equitabilidade das espécies, ou seja, as espécies apresentam abundâncias semelhantes.

Todas as espécies de anfíbios e répteis que não puderam ser identificadas ao menor nível taxonômico possível, foram consideradas morfo-espécies e todas essas foram distintas daquelas que foram identificadas, com exceção de *Rhinella cf. castaneotica*, que pode ser tratar de *R. castaneotica* espécie registrada nesse levantamento. Para os dados secundários, todas as espécies que não puderam ser identificadas ao menor nível taxonômico possível foram tratadas como diferentes em cada estudo. Isso nos permitirá saber quantas espécies foram registradas em cada inventário, por outro lado, isso aumentará a riqueza de espécies regional (temática discutida no tópico **6.3.1.6.1.3 - Resultados e Discussão**).

### 6.3.1.6.1.3 - Resultados e Discussão

#### 6.3.1.6.1.3.1 - Lista de Espécies, Riqueza e Representatividade do Estudo

Considerando todos os métodos sistemáticos e assistemáticos, ao final dos dezesseis dias de amostragem totais, registramos 64 espécies da herpetofauna (28 espécies de anfíbios e 36 de répteis). Para anfíbios, encontramos 518 espécimes pertencentes à sete famílias distintas, sendo 28 espécies da Ordem Anura e uma da Ordem Gymnophiona. As famílias mais representativas foram Hylidae (onze espécies), Bufonidae e Leptodactylidae, ambas com cinco espécies cada. (Quadro 6.3-13). Esse resultado segue o mesmo padrão encontrado para o banco de dados regional ao qual a área de estudo da PCH Salto Cafesoca está inserida e corrobora com outros trabalhos na região Neotropical (Duellman 1978; Strüssmann 2000; Silvano & Pimenta 2003; Ávila & Ferreira 2004).

Para répteis, o grupo mais representativo foi o de lagartos, com 22 espécies registradas (156 indivíduos), distribuídas em oito famílias distintas. As mais representativas foram Dactyloidae (6 espécies) e Gymnophthalmidae (5 espécies). Também foram registradas nove espécies distintas de serpentes, sendo Dipsadidae a mais rica, com três espécies (Figura 6.3-4). Esta família também é mais representativa para as serpentes Neotropicais. Além disso, foi possível o registro de cinco espécies de quelônios, pertencentes a três famílias distintas.

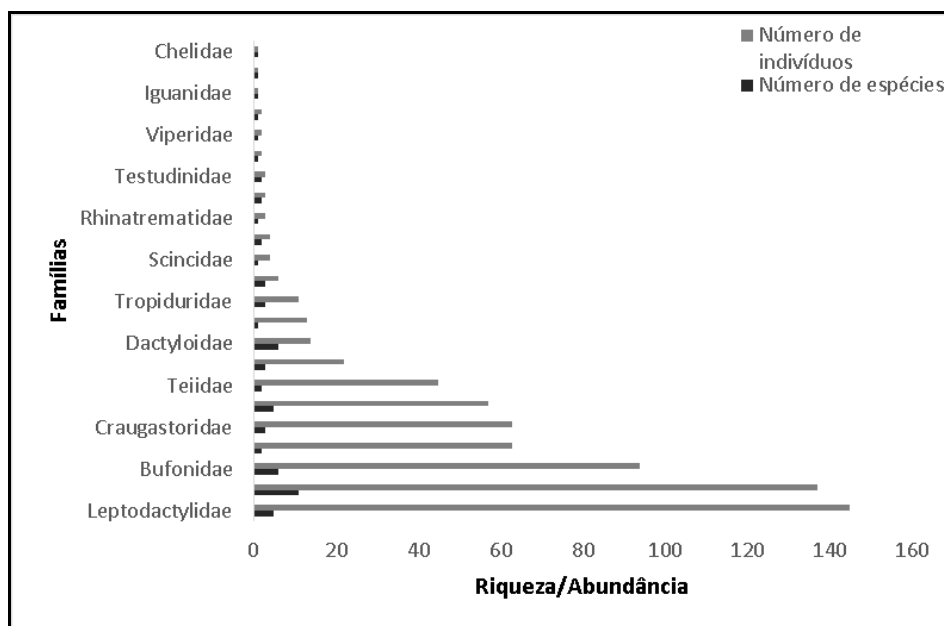


Figura 6.3-4- Famílias mais representativas (riqueza e abundância de espécies) da herpetofauna registradas na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016).



Dentre os anfíbios, as espécies mais abundantes foram *Adenomera andreae* (78 indivíduos), *Allobates femoralis* (61 indivíduos) e *Adenomera hylaedactyla* (58 indivíduos). Ambas as espécies do gênero *Adenomera* apresentam ampla distribuição e podem ser encontradas tanto em florestas primárias quanto em habitats abertos, enquanto que *Allobates femoralis* é restrita a ambientes florestais, necessitando de ambientes úmidos para se reproduzir, uma vez que a mesma deposita seus ovos no chão de florestas úmidas.

A composição de espécies de anfíbios presente na área do empreendimento consiste em uma combinação de espécies florestais, tais como as espécies dos gêneros *Allobates*, *Hyalinobatrachium* e *Pristimantis*; e de espécies comuns, de ampla distribuição e que ocorrem em áreas abertas, tais como *Rhinella marina* e *Leptodactylus petersii*.

Embora a área do empreendimento seja reduzida e com certo grau de perturbação ambiental, ela ainda preserva ambientes adequados para várias espécies de anfíbios que apresentam requerimentos ecológicos mais restritos, como por exemplo, espécies do gênero *Allobates*, que se reproduzem na serapilheira de florestas, necessitam de ambientes mais úmidos e com temperaturas mais amenas para sobrevivência e reprodução.

**Quadro 6.3-13- Lista das espécies da herpetofauna registradas por meio do levantamento de dados primários e secundários (fontes bibliográficas) para a área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016).**

Legendas: Dados secundários: 1 (Lima *et al.* 2008); 2 - (CI & SEMA-AP 2009a); 3 - (CI & SEMA-AP 2009b); 4 - F (CI & SEMA-AP 2009c); 5 - (CI & SEMA-AP 2009d); 6 (Ferreira-Gomes & Ecotumucumaque 2009); 7 - (Oliveira & Ecotumucumaque 2009); 8 - (IEPA 2013); 9 - (Lima *et al.* 2012); 10 - (Lima & Lima 2012); 11 - (Lima *et al.* 2005); 12 (IEPA 2013); 13 - (Lima 2008); 14 - (LT Macapá & Ecology 2010); 15 (LT Macapá & BIOCEV 2013); 16 - (Lima & Lima 2006). Métodos de amostragem: AIQ (Armadilhas de Interceptação e Queda), BVA (Busca Visual e Auditiva) e RO (registro Ocasional). IUCN: DD (Dados deficientes) e VU (Vulnerável); CITES: Ap II. \*Espécies registradas para a região, mas sua ocorrência não é esperada.

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
ORDEM CAUDATA						
Plethodontidae						
<i>Bolitoglossa paraensis</i> (Unterstein, 1930)	salamandra		14			DD
ORDEM GYMNOPIHIONA						
Espécie não identificada	-		5, 14			
Siphonopidae						
<i>Microcaecilia unicolor</i> (Duméril, 1863)	cecília		5, 8, 14			
<i>Rhinatreumatidae</i>						
<i>Rhinatrema bivittatum</i> (Cuvier in Guérin-Méneville, 1829)	cecília	1	1, 4, 6, 14, 15, 17	AIQ		
ORDEM ANURA						
Allophrynidae						
<i>Allophryne ruthveni</i> Gaige, 1926	perereca		2, 5, 9, 14, 16, 17			
Aromobatidae						
<i>Allobates femoralis</i> (Boulenger, 1884 "1883")	rã-de-folhoso	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	BVA		
<i>Allobates marchesianus</i> (Melin, 1941)*	rã-de-folhoso		2, 3, 5, 9, 12, 14, 15, 16, 17			
<i>Allobates</i> sp.	-	1	1, 8, 9, 11	BVA		
<i>Allobates</i> sp.1	-		9			
<i>Allobates</i> sp.2	-		14			
<i>Allobates</i> sp.3	-		14			
<i>Allobates</i> sp.4	-		14			
<i>Anomaloglossus beebei</i> (Noble, 1923)	rã		3, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 17			VU

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Anomaloglossus</i> sp.1	-		3, 4, 6, 10			
<i>Anomaloglossus</i> sp.2	-		3, 4, 6			
<i>Anomaloglossus</i> sp.3	-		3			
Bufonidae						
<i>Amazophrynella minuta</i> (Melin, 1941)	-	1,2	1, 2, 3,, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Atelopus hoogmoedi</i> Lescure, 1974	sapo-alerquim		13, 16			
<i>Atelopus franciscus</i> Lescure, 1974*	sapo		12			VU
<i>Atelopus spumarius</i> Cope, 1871	sapo-alerquim		2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17			VU
<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)	sapo-cururu	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17	AIQ, BVA		
<i>Rhinella castaneotica</i> (Caldwell, 1991)	sapo	1,2	1, 13	AIQ, BVA		
<i>Rhinella cf. lescuri</i>	sapo		13			
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	sapo		7, 15, 16, 17			
<i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768)	sapo-folha		2, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17			
<i>Rhinella margaritifera</i> sp.1	sapo-folha		14			
<i>Rhinella margaritifera</i> sp.2	sapo-folha		14			
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	sapo-cururu	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	AIQ, BVA		
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i> (Gallardo, 1965)	sapo		16			
<i>Rhinella</i> sp.	sapo	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,, 9, 12, 13	BVA		
<i>Rhinella</i> sp.1	sapo		4, 5, 6, 9			
Centrolenidae						
<i>Hyalinobatrachium taylori</i> (Goin, 1968)	perereca-de-vidro	2	1, 6, 14	BVA		
<i>Vitreorana ritae</i> (Lutz, 1952)	perereca-de-vidro		14, 16			DD
Ceratophryidae						
<i>Ceratophrys cornuta</i> (Linnaeus, 1758)	sapo-de-chifre		6, 13, 14			
Craugastoridae						
<i>Pristimantis chiastonotus</i> (Lynch & Hoogmoed, 1977)	sapo-de-folhico	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	BVA		
<i>Pristimantis fenestratus</i> (Steindachner, 1864)	sapo-de-folhico		6, 15, 16, 17			

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Pristimantis inguinalis</i> (Parker, 1940)	sapo-de-folhijo		5, 12, 14			
<i>Pristimantis marmoratus</i> (Boulenger, 1900)	sapo-de-folhijo		11, 13, 14			
<i>Pristimantis gutturalis</i> (Hoogmoed, Lynch & Lescure, 1977)	sapo-de-folhijo		2, 4, 5, 9, 13, 14, 15,, 17			
<i>Pristimantis ockendeni</i> (Boulenger, 1912)	sapo-de-folhijo	1,2	1, 16	BVA		
<i>Pristimantis</i> sp.	-		2, 3, 6, 12, 13			
<i>Pristimantis zeuctotylus</i> (Lynch & Hoogmoed, 1977)	sapo-de-folhijo	1,2	1, 9, 11, 13, 14	BVA		
Dendrobatidae						
<i>Ameerega hahneli</i> (Boulenger, 1884 "1883")	rã-venenosa		2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17			
<i>Ameerega pulchripecta</i> (Silverstone, 1976)	rã-venenosa		17			DD
<i>Ameerega trivittata</i> (Spix, 1824)	rã-venenosa		15, 16, 17			
<i>Dendrobates tinctorius</i> (Cuvier, 1797)	rã-venenosa		9, 13, 14, 16, 17			
<i>Dendrobates</i> sp.	-		3, 5, 6			
<i>Dendrobates</i> sp.1	-		14			
<i>Ranitomeya amazonica</i> (Schulte, 1999)	-		3, 10			DD
Hylidae						
<i>Agalychnis granulosa</i> (Cruz, 1989)*	-		14			
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	perereca		6, 7, 15, 17			
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)*	perereca		6			
<i>Dendropsophus leucophyllatus</i> (Beireis, 1783)	perereca		6, 8, 11, 12, 14, 15, 17			
<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886)	perereca		17			
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	perereca		2, 6, 11, 15, 16, 17			
<i>Dendropsophus minusculus</i> (Rivero, 1971)	perereca		14, 17			
<i>Dendropsophus</i> sp.	perereca	2	1, 8, 10, 11	BVA		
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	perereca		10, 11, 12, 15, 16, 17			
<i>Dendropsophus walfordi</i> (Bokermann, 1962)	perereca		6			
<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)	perereca	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	BVA		

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Hypsiboas calcaratus</i> (Troschel in Schomburgk, 1848)	perereca	1,2	1, 2, 3,, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 17	BVA		
<i>Hypsiboas cinerascens</i> (Spix, 1824)	perereca	2	1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16	BVA		
<i>Hypsiboas dentei</i> (Bokermann, 1967)	perereda	1,2	1, 2, 6, 9, 13, 14, 15, 17	BVA		
<i>Hypsiboas fasciatus</i> (Gunther, 1859 "1858")	perereca	1	1, 8, 14	BVA		
<i>Hypsiboas geographicus</i> (Spix, 1824)	perereca	2	1, 3, 5, 8, 9, 13, 14, 15, 17	BVA		
<i>Hypsiboas lanciformis</i> (Cope, 1871)	perereca		8, 15, 16			
<i>Hypsiboas leucocheilus</i> (Caramaschi and Niemeyer, 2003)	perereca		16			DD
<i>Hypsiboas multifasciatus</i> (Günther, 1859"1858")	perereca		6, 7, 10, 11, 15, 16, 17			
<i>Hypsiboas</i> sp.1	perereca		3, 5, 6, 12			
<i>Hypsiboas</i> sp.2	perereca		3, 5, 9, 12			
<i>Hypsiboas</i> sp.3	perereca		14			
<i>Hypsiboas</i> sp.4	perereca		14			
<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)	perereca		7, 10, 16, 17			
<i>Hypsiboas raniceps</i> (Cope, 1862)	perereca		7, 12			
<i>Hypsiboas ornatissimus</i> (Noble, 1923)	perereca		12, 14			
<i>Hypsiboas wavrini</i> (Parker, 1936)	perereca		8			
<i>Osteocephalus buckleyi</i> (Boulenger, 1882)	-	2	1, 4, 9, 13, 14, 17	BVA		
<i>Osteocephalus cabrerai</i> (Cochran and Goin, 1970)	-		14			
<i>Osteocephalus leprieurii</i> (Duméril & Bibron, 1841)	perereca-macaco		2, 5, 6, 8, 13, 14, 15, 16, 17			
<i>Osteocephalus taurinus</i> Steindachner, 1862	perereca-macaco	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	BVA		
<i>Osteocephalus</i> sp.	-	1,2	1	BVA		
<i>Osteocephalus oophagus</i> Jungfer & Schiesari, 1995	-		2, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17			
<i>Phyllomedusa bicolor</i> (Boddaert, 1772)	kambô		3, 6, 12, 13, 14, 15, 17			
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i> (Daudin, 1800)	-		6, 8, 15, 16, 17			
<i>Phyllomedusa tomopterna</i> (Cope, 1868)	perereca-macaco		6, 12, 14, 15, 17			
<i>Phyllomedusa vaillantii</i> Boulenger, 1882	perereca-macaco		2, 6, 11, 13, 15, 17			
<i>Pseudis paradoxa</i> (Linnaeus, 1758)	rã		7			

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Scarthyta goinorum</i> (Bokermann, 1962)	-		17			
<i>Scinax boesemani</i> (Goin, 1966)	-		7, 8, 10, 11, 12, 14, 17			
<i>Scinax constrictus</i> Lima, Bastos, and Giaretta, 2005*	-		16			
<i>Scinax funereus</i> (Cope, 1874)*	-		17			
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)*	-		7, 15			
<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	-		12, 15, 17			
<i>Scinax proboscideus</i> (Brongersma, 1933)	-		2, 6, 14			
<i>Scinax rostratus</i> (Peter, 1863)	-		10			
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)	gia	1,2	1, 8, 10, 11, 15, 16, 17	BVA		
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	gia		7, 8, 15			
<i>Scinax</i> sp.	-		8, 11, 12			
<i>Scinax</i> sp.1	-		8			
<i>Scinax</i> sp.2	-		8			
<i>Scinax</i> sp.3	-		8			
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i> (Daudin, 1800)	-		7			
<i>Trachycephalus hadroceps</i> (Duellman & Hoogmoed, 1992)	-		3, 4, 5, 9			
<i>Trachycephalus resinifictrix</i> (Goeldi, 1907)	-		2, 11, 13, 14,, 16, 17			
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	perereca-de-cola		6, 17			
<b>Leptodactylidae</b>						
<i>Engystomops petersi</i> Jiménez de la Espada, 1872	-		4, 5, 14			
<i>Engystomops</i> sp.	-		13			
<i>Physalaemus albonotatus</i> (Steindachner, 1864)*	-		16			
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro		15, 16			
<i>Physalaemus ephippifer</i> (Steindachner, 1864)	rã-cachorro		15, 16			
<i>Adenomera andreae</i> Muller, 1923	rãzinha	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	AIQ, BVA		
<i>Adenomera hylaedactyla</i> (Cope, 1868)	rãzinha	1,2	1, 2, 3, 4,, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	AIQ, BVA		
<i>Hydrolaetare schmidtii</i> (Cochran and Goin, 1959)	rã-do-brejo		14, 15, 16,			

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Leptodactylus bolivianus</i> Boulenger, 1898	rã		5, 17			
<i>Leptodactylus chaquensis</i> Cei, 1950*	rã-de-linha-branca		16			
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rã-assobiadora		6, 7, 8, 12, 15, 16, 17			
<i>Leptodactylus kNudseni</i> Heyer, 1972	rã		5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17			
<i>Leptodactylus cf. labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	rã		12, 15			
<i>Leptodactylus longirostris</i> Boulenger, 1882	rã-estriada		3, 17			
<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926	rã-estriada		8, 11, 15, 17			
<i>Leptodactylus myersi</i> Heyer, 1995	rã		9, 12, 14			
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	rã-de-bigode		2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 14, 15, 16, 17			
<i>Leptodactylus paraensis</i> Heyer, 2005	rã	2	1	AIQ, BVA		
<i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)	rã-pimenta		2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17			
<i>Leptodactylus petersii</i> (Steindachner, 1864)	rã	1,2	1, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17	BVA		
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	rã		8, 17			
<i>Leptodactylus rhodomystax</i> Boulenger, 1884 "1883"	rã-de-bigode		2, 3, 4, 6, 12, 14, 15, 16			
<i>Leptodactylus stenodema</i> Jiménez de la Espada, 1875	rã		4, 6, 7, 13, 14, 15, 17			
<i>Leptodactylus</i> sp1	-		2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 13			
<i>Leptodactylus</i> sp2	-		3, 6			
<i>Leptodactylus</i> sp3	-		3, 6			
<i>Leptodactylus</i> sp4	-		3			
<i>Leptodactylus</i> sp5	-		14			
<i>Leptodactylus</i> sp6	-		14			
<i>Leptodactylus</i> sp7	-		14			
<i>Leptodactylus wagneri</i> (Peters, 1862)*	rã		12			
<i>Lithodytes lineatus</i> (Schneider, 1799)	rã	1	1, 6, 7, 8, 14, 15, 16, 17	AIQ, BVA		
Microhylidae						
<i>Chiasmocleis</i> sp.	-		2, 5, 6, 8, 13			
<i>Chiasmocleis</i> sp1	-		6			



Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Chiasmocleis</i> sp2	-		6			
<i>Chiasmocleis</i> sp3	-		6			
<i>Chiasmocleis</i> sp4	-		14			
<i>Chiasmocleis cf. hudsoni</i> (Parker, 1940)	-		8			
<i>Chiasmocleis shudikarensis</i> Dunn, 1949	sapinho		16			
<i>Ctenophryne geayi</i> Mocquard, 1904	sapinho		15, 17			
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)	sapinho-guarda		15			
<i>Hamptophryne boliviana</i> (Parker, 1927)	sapinho-escavador		6, 14, 17			
<i>Otophryne pyburni</i> Campbell & Clarke, 1998	sapinho-escavador		2, 5, 6, 12, 14			
<i>Synapturanus mirandaribeiroi</i> Nelson & Lescure, 1975	sapinho-escavador		2, 5, 9, 14, 15			
Pipidae						
<i>Pipa pipa</i> (Linnaeus, 1758)	sapo-pipa		6, 12, 14, 15, 17			
AMPHISBAENIA						
Família Amphisbaenidae						
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	cobra-de-duas-cabeças		10, 14, 15			
<i>Amphisbaena fuliginosa</i> Linnaeus, 1758	cobra-de-duas-cabeças		5, 6, 11, 13, 14, 15, 16			
<i>Amphisbaena vanzolinii</i> Gans, 1963	cobra-de-duas-cabeças		13			
SQUAMATA (Lagartos)						
Dactyloidae						
<i>Dactyloa punctata</i> (Daudin, 1802)	calango-verde	2	1, 2, 3, 6, 13, 15, 16	BVA		
<i>Norops auratus</i> (Daudin, 1802)	calango-de-papo		7, 8, 14			
<i>Norops chrysolepis</i> (Duméril & Bibron, 1837)	calango-de-papo	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Norops fuscoauratus</i> (D'Orbigny, 1837)	calango-de-papo	1	1, 10, 14, 15	BVA		
<i>Norops ortonii</i> (Cope, 1868)	calango-de-papo	2	1	BVA		
<i>Norops tandai</i> (Avila-Pires, 1995)	calango-de-papo	2	1	BVA		

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Norops trachyderma</i> (Cope, 1875)	calango-de-papo	2	1	BVA		
Gymnophthalmidae						
<i>Alopoglossus angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	lagarto		2, 3, 12, 14, 15, 16			
<i>Amapasaurus tetradactylus</i> Cunha, 1970	lagarto		3, 12, 13			DD
<i>Arthrosaura kockii</i> (Lidth de Jeude, 1904)	lagarto	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ		
<i>Arthrosaura reticulata</i> (O'Shaughnessy, 1881)	lagarto		2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 13, 14, 15, 16			
<i>Bachia flavescens</i> (Bonnaterre, 1789)	cobra-falsa		4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14			
<i>Cercosaura argulus</i> Peters, 1863	lagarto-da-boca-branca		11			
<i>Cercosaura ocellata</i> Wagler, 1830	lagarto	1	1, 4, 5, 7, 9, 13, 14, 15, 16	BVA		
<i>Colobosaura modesta</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	lagarto		4, 13			
<i>Iphisa elegans</i> Gray, 1851	lagarto-brilhante	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Leposoma guianense</i> Ruibal, 1952	lagarto	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Leposoma osvaldoi</i> Avila-Pires, 1995	lagarto		15			
<i>Leposoma percarinatum</i> (Müller, 1923)	lagarto		12, 15			
<i>Leposoma</i> sp.	lagarto	1	1	AIQ, BVA		
<i>Neusticurus bicarinatus</i> (Linnaeus, 1758)	lagarto-duas-caras		5, 13			
<i>Neusticurus rudis</i> Boulenger, 1900	lagarto-vermelho		2, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 16			
<i>Prionodactylus</i> sp.	lagarto		4			
<i>Prionodactylus</i> sp.1	lagarto		13			
<i>Ptychoglossus brevifrontalis</i> Boulenger, 1912	lagarto		4, 12, 13			
<i>Tretioscincus agilis</i> (Ruthven, 1916)	lagarto-da-cauda-azul		2, 3, 4, 5, 6, 9, 13, 14, 15, 16			
Gekkonidae						
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnes, 1818)	lagartixa, osga		10, 11			
Iguanidae						
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	iguana-verde, iguana	1	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	BVA		

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
Phyllodactylidae						
<i>Thecadactylus rapicauda</i> (Houttuyn, 1782)	lagartixa		7, 11, 12, 13, 14, 15			
Polychrotidae						
<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)	calango	2	1	BVA		
Scincidae						
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i> (Spix, 1825)	lagarto-liso	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16	AIQ, BVA		
<i>Varzea bistrata</i> (Spix, 1825)	lagarto-liso		11			
Sphaerodactylidae						
<i>Chatogekko amazonicus</i> (Andersson, 1918)	lagarto-de-folhiço	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Coleodactylus septentrionalis</i> (Vanzolini, 1980)	lagarto		14			
<i>Gonatodes hasemani</i> Griffin, 1917	lagarto		15			
<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855)	lagarto	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Gonatodes</i> sp.	lagarto		3, 5, 6, 9, 12			
<i>Gonatodes</i> sp.1	lagarto		13			
<i>Pseudogonatodes guianensis</i> Parker, 1935	lagarto		2, 11, 14			
<i>Lepidoblepharis heyerorum</i> Vanzolini, 1978	lagarto	1,2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 16	AIQ		
Teiidae						
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	calango-verde	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Cnemidophorus cryptus</i> Cole & Dessauer, 1993	calango-listrado		2, 7, 11, 14, 15, 16			
<i>Dracaena guianensis</i> Daudin, 1802	lagarto-jacaré		3			
<i>Kentropyx altamazonica</i> (Cope, 1875)	calango-listrado		15			
<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825	calango-listrado	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Kentropyx striata</i> (Daudin, 1802)	calango-listrado		7, 8, 14			
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	teiú, tejú, teiú-açu		3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16			
Tropiduridae						
<i>Plica plica</i> (Linnaeus, 1758)	tamacuaré	1,2	1, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ		

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Plica umbra</i> (Linnaeus, 1758)	tamacuaré	1,2	1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16	AIQ, BVA		
<i>Tropiduris oreadicus</i> Rodrigues, 1987	calango		6, 13			
<i>Uracentron azureum</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-de-abacaxi		7, 9, 13			
<i>Uranoscodon superciliosus</i> (Linnaeus, 1758)	tamacuaré	2	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 16	BVA		
OPHIDIA (Serpentes)						
Anomalepididae						
<i>Liotyphlops ternetzii</i> (Boulenger, 1896)	cobra-de-duas-cabeças		14			
<i>Typhlophis squamosus</i> (Schlegel, 1839)	cobra-de-duas-cabeças		9, 13			
Aniliidae						
<i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-coral		12, 13			
Leptotyphlopidae						
<i>Epictia tenella</i> (Klauber, 1939)	cobra-de-duas-cabeças		13			
Typhlopidae						
<i>Amerotyphlops reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-de-duas-cabeças		15, 16			
Boidae						
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	jibóia		3, 4, 6, 8, 13, 14, 16			
<i>Corallus caninus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-papagaio		4, 5, 10, 13, 16			
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	suaçuboia		4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 16			
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	sucuri	1,2	1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 16	BVA		
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	jibóia-arco-íris	2	1, 10, 13, 14, 16	BVA	Ap.II	
Colubridae						
<i>Apostolepis</i> sp.	cobra		4			
<i>Apostolepis</i> sp.1	cobra		13			
<i>Atractus</i> sp.	cobra		8, 12			

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Atractus</i> sp.1	cobra		12			
<i>Atractus latifrons</i> (Gunther, 1868)	falsa-coral		6, 12			
<i>Atractus schach</i> (Boie, 1827)	cobra		12			
<i>Atractus snethlageae</i> Cunha & Nascimento, 1893	cobra		6			
<i>Atractus torquatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	cobra		3			
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied-Neuwied, 1820)*	cobra-cipó-verde		14			
<i>Chironius flavolineatus</i> Jan, 1863	cobra-cipó		13, 16			
<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó		4, 5, 6, 7, 11, 13			
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler, 1824)	cobra-cipó		8, 14			
<i>Chironius</i> sp.	cobra-cipó		8, 10			
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)	muçurana		6, 13			
<i>Dendrophidion dendrophis</i> (Schlegel, 1837)	cobra-cipó		2, 3, 9, 13			
<i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796)	papa-caracol		5, 6, 12, 13, 14			
<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768	dormideira		13			
<i>Dipsas variegata</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	dormideira		5, 6, 12, 13, 16			
<i>Dipsas</i> sp.	cobra		2			
<i>Drymarchon corais</i> (Bóie, 1827)	corredeira		4, 13, 16			
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	corredeira	1	1, 12	BVA		
<i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann, 1804)	falsa-coral		8			
<i>Hydrodynastes gigas</i> (Duméril, Bibrin e Duméril, 1854)	surucucu-do-pantanal		7, 12, 13			
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	azulão-boia		2, 12, 15			
<i>Lygophis lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó		8			
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	jararacuçu-do-brejo		4, 13			
<i>Mastigodryas boddaerti</i> boddaerti (Sentzen, 1769)	biru-listrada		7, 14, 15, 16			
<i>Philodryas argentea</i> (Daudin, 1803)	cobra-cipó		12			
<i>Phrynonax poecilonotus</i> (Günther, 1858)	cobra		14			

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Philodryas viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-verde		9, 13, 14, 15, 16			
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i> (Scopoli, 1785)	falsa-coral		5, 13, 16			
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	caninana		2, 5, 10, 13, 16			
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	cobra		4, 12, 13			
<i>Tantilla semicincta</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)*	cobra		11			
<i>Oxybelis fulgidus</i> (Daudin, 1803)	cobra-cipó		7, 10			
<i>Oxybelus aeneus</i> (Wagler, 1824)	paranabóia	2	1, 10	BVA		
<i>Xenopholis scalaris</i> (Wucherer, 1861)	cobra		12			
<b>Dipsadidae</b>						
<i>Drepanoides anomalus</i> (Jan, 1863)	cobra		14			
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	falsa-coral		9, 12, 13			
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	cobra-de-capim		6			
<i>Erythrolamprus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-verde		3, 5, 6, 10, 13, 16			
<i>Erythrolamprus reginae semilineatus</i> (Wagler in Spix, 1824)	jabutibóia		4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15			
<i>Erythrolamprus</i> sp.1	cobra		2, 7, 8			
<i>Erythrolamprus</i> sp.2	cobra		2			
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d'água	1,2	1, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16	BVA		
<i>Helicops hagmanni</i> Roux, 1910	cobra-d'água		11			
<i>Helicops</i> sp.	cobra		8			
<i>Hydrops triangularis</i> (Wagler, 1824)	cobra		12, 13, 16			
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	dorme-dorme	2	1, 2, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 16	BVA		
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	olho-de-gato-anelada		8, 9, 11, 12, 13, 14, 16			
<i>Oxyrhopus formosus</i> (Wied, 1820)	falsa-coral		12			
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)	falsa-coral		2, 12, 13, 14			
<i>Oxyrhopus petolarius digitalis</i> Reuss, 1834	falsa-coral		5, 13			
<i>Philodryas argentea</i> Daudin, 1803)	bicuda, cobra-cipó		2, 3, 5, 6, 9, 10, 13			

Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<i>Pseudoboa coronata</i> Schneider, 1801	falsa-coral		8, 11, 12, 14			
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	falsa-coral		2, 4, 5, 13			
<i>Pseudoeryx plicatilis</i> (Linnaeus, 1758)	cobra		13			
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)	falsa-coral		5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16			
<i>Taeniophallus brevirostris</i> (Peters, 1863)	nariz-curto		9, 13, 14			
<i>Taeniophallus quadriocellatus</i> Santos, Di-Bernardo & Di Lema, 2008	cobra	2	1	BVA		
<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863)	cobra		6			
<i>Xenodon rabdocephalus rabdocephalus</i> (Wied, 1824)	jararaca-falsa		4, 5, 7, 13			
<i>Xenodon werneri</i> (Eiselt, 1963)	cobra-verde		13			
Elapidae						
<i>Micrurus filiformis</i> (Günther, 1859)	cobra-coral		14			
<i>Micrurus hemprichii</i> (Jan, 1858)	cobra-coral	1	1, 15, 16	BVA		
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-coral		8, 10, 11, 14, 15			
<i>Micrurus psyches</i> (Daudin, 1803)	cobra-coral		8			
<i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817)	cobra-coral		4, 6, 7, 8, 13			
<i>Micrurus</i> sp.	cobra-coral		13			
Viperidae						
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	jararaca	1,2	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16	BVA		
<i>Bothrops bilineatus</i> (Weid, 1825)	jararaca-verde		6, 13			
<i>Bothrops brazili</i> Hoge, 1954	jararaca		3, 6, 9, 11, 12, 13			
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	cascafél		14			
<i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766)	surucuru		3, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16			



Classificação taxonômica	Nome Comum	Campanha	Dados secundários	Métodos de Amostragem	CITES	IUCN
<b>TESTUDINES</b>						
<b>Chelidae</b>						
<i>Chelus fimbriatus</i> (Schneider, 1783)	mata-mata		11			
<i>Phrynops cf. hilarii</i> (Duméril & Bibron, 1835)			6			
<i>Phrynops cf. rufipes</i> (Spix, 1824)			6			
<i>Phrynops gibbus</i> (Schweigger,, 1835)	cágado-de-poças		6			
<i>Phrynops nasutus</i> (Schweigger, 1812)			6			DD
<i>Phrynops</i> sp.			5			
<i>Phrynops</i> sp.1			13			
<i>Platemys platycephala</i> (Schneider, 1792)	jabuti-machado	2	1, 6, 13	BVA		
<b>Podocnemididae</b>						
<i>Podocnemis unifilis</i> Troschel, 1848	tracajá		4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	RO	Ap.II	VU
<b>Geomydidae</b>						
<i>Rhinoclemis punctularia</i> (Daudin, 1801)	perema, aperema	1,2	1, 6, 11, 14	AIQ, BVA		
<b>Kinosternidae</b>						
<i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)	muçua		6, 10			
<b>Testudinidae</b>						
<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)	jabuti-vermelho	1	1, 4, 5, 6, 11, 13, 14	AIQ	Ap.II	
<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766)	jabuti-amarelo	2	1, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14	BVA		VU
<b>CROCODYLIA</b>						
<b>Alligatoridae</b>						
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	jacaré-tinga		10, 14, 11,			
<i>Melanosuchus niger</i> (Spix, 1825)	jacaré-açú		11, 13			
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807)	jacaré-paguá		4, 6, 10, 13, 14			
<i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider, 1801)	jacaré-coroa		5,9,12,13			

A maioria das espécies de anfíbios foi registrada a partir da metodologia de Busca Visual e Auditiva. Foram registradas 10 espécies de anfíbios (59 indivíduos) em Armadilhas de Intercepção e Queda, enquanto que foram registradas 27 espécies (459 indivíduos) por Busca Visual e Auditiva. O sucesso de captura por BVA já era esperado, já que as AIQs são armadilhas mais seletivas, não capturando, por exemplo, espécies de hábitos arborícolas.

Por outro lado, é muito importante em inventários de fauna que se aplique metodologias diferenciadas. Isto porque, as metodologias atuam de forma complementar e capturam espécies com diferentes hábitos, tornando o inventário mais próximo ao real. Para a área do empreendimento, apenas *Rhinatrema bivittatum*, uma espécie de cecília, e a rã *Lythodytes lineatus* foram coletadas exclusivamente por AIQ. Enquanto que, 18 espécies foram exclusivas das Buscas Visuais e auditivas.

Dentre os lagartos, as espécies mais representativas registradas durante as duas campanhas foram *Kentropyx calcarata* (n=30), *Leposoma* sp. (n=27), *Leposoma guianensis* (n=17) e *Ameiva ameiva* (n=15). As espécies do Gênero *Leposoma* são abundantes na serapilheira de ambientes florestados, enquanto que *A. ameiva* é uma espécie comum em áreas perturbadas. Já *K. calcarata* é típica de floresta, podendo ser encontrada em clareiras.

As serpentes apresentaram baixa representatividade na área de estudo, onde cada uma das cinco famílias registradas está representada por poucas espécies. Mesmo Dipsadidae, família mais representativa entre as serpentes na Amazônia e no presente estudo, apresentou baixa riqueza, o que pode estar associado à baixa detectabilidade desse grupo taxonômico.

#### 6.3.1.6.1.3.2 - Relevância Regional (Comparação com os Dados Secundários)

É importante de ressaltar que o levantamento de dados secundário é fortemente influenciado pela grande quantidade de espécies com identificação incerta em trabalhos diferentes, podendo aumentar de forma artificial o valor final da riqueza esperada para a região. Por exemplo, se em dois estudos há duas espécies do gênero *Hypsiboas* não identificadas a nível específico ("sp."), no registro final com os dados compilados de ambas serão consideradas espécies distintas (sp.1 e sp.2), quando é possível que se trate da mesma espécie em ambos os estudos. Existe ainda estudos que identificaram espécies com distribuição não esperada para a região (identificadas no **Quadro 6.3-13** com o símbolo "\*"), possivelmente sendo um Erro de identificação pelos autores desses trabalhos e provavelmente pertencente à uma espécie já esperada para a região.

Ao analisar os 16 trabalhos provenientes da região ao qual a área do empreendimento está inserida (registro secundário), são esperadas 149 espécies de anfíbios e 156 espécies de répteis para a região, levando em consideração as incertezas taxonômicas (**Quadro 6.3-13**). Ao excluir as espécies que não puderam ser identificadas ao menor nível taxonômico possível, a riqueza decaiu para 108 e 136 espécies de anfíbios e répteis, respectivamente. O número de espécies médio encontrado em cada um dos estudos é de 38 espécies. No presente estudo nós conseguimos observar 28 espécies, e essa diferença é provavelmente resultado do reduzido tamanho da área amostrada. Enquanto para répteis, o número médio de espécies encontrado em cada um dos estudos avaliados é de 41 espécies, praticamente o dobro do que foi amostrado na primeira campanha na área de estudo da PCH Salto Cafesoca. Porém, ao fim das duas campanhas, nós pudemos registrar 35 espécies, e essa diferença se dá provavelmente pelo tamanho reduzido da área amostrada (assim como para anfíbios) e pela dificuldade em registrar em levantamentos rápidos espécies raras. A maior riqueza de espécies de répteis encontrada em um único estudo foi de 86 espécies, proveniente de diferentes pontos de amostragem dentro do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. Enquanto que a menor riqueza encontrada foi de 31 espécies, proveniente de um Estudo de Impacto Ambiental realizado na PCH de Capivara, município de Serra do Navio.

A maior riqueza encontrada em um único estudo foi de 69 espécies anfíbios, provenientes de amostragens em diferentes pontos dentro do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. Enquanto que a menor riqueza de espécies desse grupo registrada em um único estudo foi de 24 espécies, cujo os dados são provenientes de um Relatório Ambiental Simplificado realizado no entorno da UTE - Oiapoque, município de Oiapoque. Quando levamos em consideração apenas as espécies de que ocorrem no município do Oiapoque, a maior riqueza de espécies encontrada em único estudo é de 38 espécies de anfíbios e 36 espécies de répteis, no Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão Oiapoque, realizado ao longo de um trecho ao longo da BR-156 entre os municípios de Calçoene e Oiapoque.

#### 6.3.1.6.1.3.3 - Suficiência Amostral - Curva de Acumulação

Durante as amostragens do presente estudo, foram registradas 63 espécies. As estimativas de riqueza para a área, a partir dos dados observados, sugerem que a continuação das amostragens com a mesma metodologia levaria a uma riqueza estimada total de aproximadamente 70 espécies (Booststrap). Isso sugere que embora a área do empreendimento possua tamanho reduzido, o uso de metodologias complementares e a amostragem durante o período seco e

chuvoso, resultou em uma curva de acumulação de espécies com tendência a estabilização (Figura 6.3-5). Porém, estudos rápidos estão suscetíveis a chance de ter uma maior representatividade de espécies comuns registradas e, no presente trabalho, podemos afirmar que atingimos um número satisfatório de registro das espécies presentes na área de estudo.

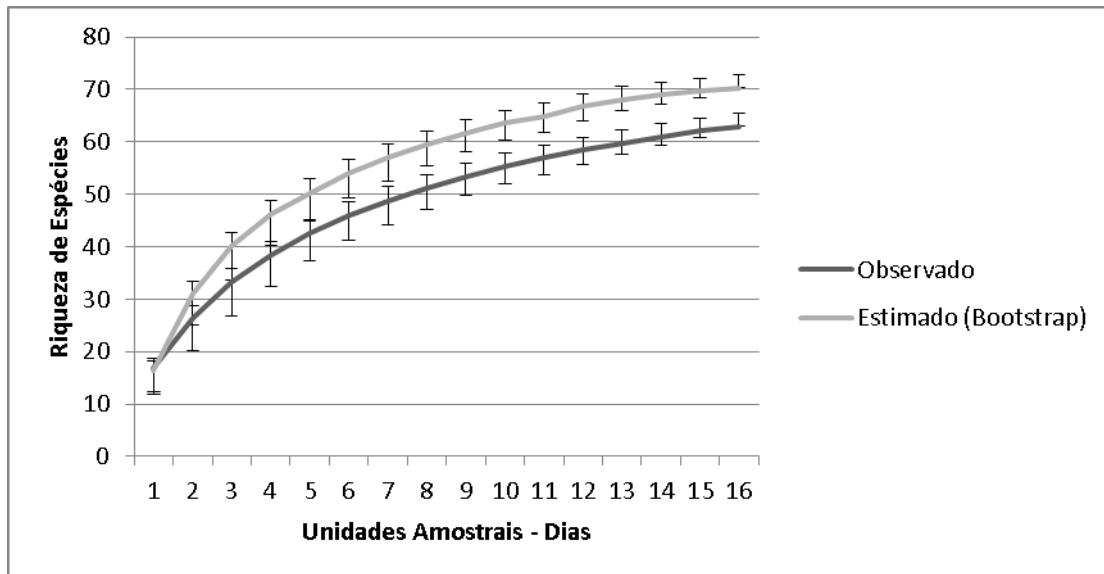


Figura 6.3-5 - Curva de acumulação de espécies para as metodologias de Busca Visual e Auditiva e Armadilha de Interceptação e Queda na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016).

#### 6.3.1.6.1.3.4 - Sucesso de Captura

Para anfíbios, a maioria das espécies e indivíduos foram amostradas por Busca Visual e Auditiva (459 indivíduos e 27 espécies). Enquanto que apenas 59 indivíduos foram amostrados por Armadilhas de Interceptação e Queda (10 espécies). Registramos duas espécies exclusivas de AIQ e 19 espécies exclusivas de BVA. Para répteis, também encontramos maior quantidade de indivíduos pelo método de Busca Visual e Auditiva (101 espécimes) quando comparado com Armadilha de Interceptação e Queda (77), mas essa diferença foi menor. Quanto a riqueza, encontramos 15 espécies por AIQ e 31 espécies (18 exclusivas) por BVA (Quadro 6.3-14).

Embora o método de AIQ tenha registrado reduzido número de espécies em comparação com BVA, duas espécies de anfíbios e quatro de répteis foram exclusivas desse método. A vantagem das armadilhas de interceptação e queda em detrimento da Busca Visual e Auditiva é que ela permite o acesso a espécies de difícil captura e de hábitos criptozoicos. No caso de anfíbios, ela foi de fundamental importância na captura de espécies da ordem Gymnophiona. Por outro lado,

assim como todo método, a AIQ é seletiva, não permitindo a captura de espécies arbóricolas, por exemplo. É muito mais evidente a importância da complementariedade entre os métodos de amostragem para répteis. Como algumas espécies de lagartos são de difícil captura manual, as AIQ são fundamentais para uma adequada amostragem desses organismos. Já para serpentes, a grande maioria das espécies foram amostradas ativamente durante as buscas visuais. Daí a importância de se aplicar metodologias diferentes para uma abordagem mais satisfatória desse grupo taxonômico. Ressalta-se que apenas uma espécie foi registrada e exclusiva por meio de registro ocasional (*Podocnemis unifilis*).

**Quadro 6.3-14- Sucesso de captura da herpetofauna (riqueza/número de indivíduos) por pontos de amostragem para anfíbios e répteis. Dados obtidos por meio do levantamento de fauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca.**

Área de Amostragem	Sucesso de captura por método	
	Armadilhas de interceptação e Queda - Riqueza/abundância	Busca Visual e Auditiva - Riqueza/abundância
Ponto 1	6/28	22/103
Ponto 2	7/15	23/96
Ponto 3	15/42	32/117
Ponto 4	12/22	26/58
Ponto 5	11/14	28/91
Ponto 6	8/11	16/57
Ponto 7	4/4	18/38
<b>Total do Estudo</b>	<b>26/136</b>	<b>61/560</b>

#### 6.3.1.6.1.3.5 - Parâmetros Ecológicos da Herpetofauna Estudada

Em relação à diversidade da área amostrada da PCH Salto Cafesoca, se demonstrou altamente diversa ( $Shannon= 3,44$ ) (Quadro 6.3-15). Esse elevado valor é reflexo da relação entre abundância e riqueza de espécies registrada na área de estudo. O índice de dominância ( $D= 0,0479$ ) indica ampla diversidade encontrada na comunidade estudada o que pode ser corroborado com o valor encontrado para Equitabilidade, onde  $J= 0,83$  demonstra que a comunidade de anfíbios e reptéis possui um padrão de distribuição uniforme, o que era esperado para a área, uma vez que trata-se de uma área pequena e de mesma fitofisionomia.

**Quadro 6.3-15- Indicadores ecológicos calculados com dados obtidos por meio do levantamento da herpetofauna na área da PCH Salto Cafesoca (em dezembro de 2015 e fevereiro/março de 2016).**

Atributos	Valores
Riqueza	63
Abundância	696
Dominance_D	0,0479
Simpson_1-D	0,9521
Shannon_H	3,44
Equitability_J	0,8302

#### 6.3.1.6.1.3.6 - Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas e Novos Estudos

Nenhuma das espécies da herpetofauna encontra-se presente nas listas de espécies ameaçadas nacionalmente ou internacionalmente.

Dentre as espécies que puderam ser identificadas ao menor nível taxonômico possível, uma espécie de serpente ainda não havia sido registrada em nenhum outro estudo dos nossos registros secundários (*Taeniophallus quadriocellatus*), e parece ser uma nova ocorrência para a região. Além da área de estudo da PCH Salto Cafesoca, uma outra espécie de serpente (*Drymoluber dichrous*) havia sido registrada em apenas uma outra localidade (Floresta Estadual do Amapá), sendo esse o segundo registro para a região.

Além dessas espécies de serpentes, quatro espécies de lagartos que ainda não haviam sido registradas para a região, foram amostradas, são elas: *Norops ortonii*, *Norops tandai*, *Norops trachyderma* e *Polychrus marmoratus*. As espécies do gênero *Norops* sofreram um revisão recente (D'Angiollela *et al.* 2011; Garnizo *et al.* 2016) e é possível que outras espécies, já registradas para a região tenham sido identificadas Erroneamente.

#### 6.3.1.6.1.3.7 - Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

A estruturação das comunidades de répteis e anfíbios depende diretamente das condições ambientais que cada espécie necessita. Algumas apresentam grande plasticidade ecológica, suportando diferentes gradientes ambientais (temperatura, umidade, luminosidade, disponibilidade de recursos alimentares e sítios reprodutivos). Enquanto outras espécies são mais sensíveis às alterações do meio, não suportando grandes modificações ambientais impostas por ambientes abertos e/ou degradados.

Entre as espécies de anfíbios registradas que são indicadoras de integridade ambiental (**Quadro 6.3-16**), podemos citar as do gênero *Hyalinobatrachium* e *Allobates*. Essas espécies podem ser encontradas, normalmente, em ambientes com cobertura vegetal relativamente preservada, ou necessitam de áreas florestadas próximas para se estabelecerem (e.g., Ávila-Pires 1995, Lima *et al.* 2006). São espécies de habitats florestais e que necessitam de ambientes úmidos para a reprodução, isto porque, a deposição dos ovos ocorre fora da água, como por exemplo, no chão de florestas úmidas e na vegetação. Em contrapartida, algumas espécies possuem alta plasticidade ecológica e são típicas de ambientes abertos e podem aumentar as suas populações com a alteração antrópica, como por exemplo, *Leptodactylus petersii*, *Scinax ruber* e *Rhinela marina*. Essas espécies colocam seus ovos diretamente na água, o que diminui o risco de dessecação, e toleram condições ambientais características de áreas antropizadas.

*Pristimantis zeuctotylus* e *Scinax ruber* são espécies encontradas abundantemente nos barrancos próximos a pedrais. Esses ambientes podem estar mais susceptíveis às mudanças ocorridas em decorrência da implantação do empreendimento. No entanto, tratam-se de espécies comuns e de provável ocorrência ampla na região, o que reduz as preocupações relacionadas a estes táxons.

Algumas espécies de serpentes também podem ser consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental, já que podem apresentar forte especificidade de habitat. Espécies de hábito terrestre, como *Taeniophallus quadricellatus*, possuem forte relação com a serrapilheira, vivendo em ambientes sem incidência direta de raios solares (Cunha & Nascimento 1993; Martins & Oliveira 1998), podendo se tratar de um bom indicador da qualidade ambiental.

A falta de informações ecológicas para a maioria das espécies de lagartos dificulta a definição de espécies indicadoras de qualidade ambiental. No entanto, presume-se que algumas espécies de lagartos poderiam ser consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental por apresentar especificidade de micro-habitat. Espécies de hábito criptozoico como, por exemplo, *Chatogekko amazonicus*, *Lepidoblepharis heyerorum* e *Leposoma guianense*, representantes das famílias Gymnophthalmidae e Sphaerodactylidae, podem ser afetadas com o desaparecimento da serrapilheira, recurso fundamental para sua sobrevivência (Vitt *et al.* 2008). Lagartos de hábito arborícola, como por exemplo, aquelas espécies do gênero *Norops* e *Dactyloa*, dependem de recursos de ambientes florestados, e poderão desaparecer localmente nas áreas a serem suprimidas. Algumas espécies possuem alimentação generalista e são heliotérmicos, e por isso se beneficiam de ambientes alterados, os quais disponibilizam, de certa forma, uma maior quantidade de alimentos (artrópodes) e maior incidência solar, principalmente para espécies como *Ameiva ameiva* e *Kentropyx calcarata*, muito comuns nesses tipos de ambientes moderadamente alterados.



**Quadro 6.3-16- Espécies de anfíbios, lagartos e serpentes identificadas como indicadoras de integridade e alteração ambiental registradas na área do empreendimento da PCH Salto Cafesoca.**

Táxon	Espécie	Indicador	Considerações
Anura	<i>Allobates femoralis</i>	Integridade	Espécie sensível à alterações ambientais, necessita de ambientes úmidos para se reproduzir (chão de florestas úmidas).
Anura	<i>Hyalinobatrachium taylori</i>	Integridade	Espécie sensível à alterações ambientais, necessita de corpos d'água lóticos dentro de florestas para se reproduzir
Gymnophiona	<i>Rhinatrema bivittatum</i>	Integridade	Conhece-se muito pouco sobre as suas populações, é uma espécie tipicamente florestal, necessitando de ambientes úmidos para a reprodução.
Anura	<i>Rhinella marina</i>	Alteração	Suas populações estão aumentando em decorrência da conversão de áreas florestadas em áreas de vegetação secundária e vegetações abertas.
Anura	<i>Scinax ruber</i>	Alteração	Espécie bem adaptada à alterações ambientais, encontrada em relativa baixa abundância nas áreas do AHE Jatobá.
Serpentes	<i>Taeniophallus quadriocellatus</i>	Integridade	Espécie com forte relação com a serrapilheira, dependendo desse ambiente, sem incidência direta de raios solares, para sua sobrevivência.
Serpentes	<i>Micrurus hemprichii</i>	Integridade	Espécie com forte relação com a serrapilheira, dependendo desse ambiente, sem incidência direta de raios solares, para sua sobrevivência.
Serpentes	<i>Bothrops atrox</i>	Alteração	Suas populações estão aumentando em decorrência da conversão de áreas florestadas em áreas de vegetação secundária e vegetações abertas.
Lagartos	<i>Chatogekko amazonicus</i>	Integridade	Tem como recurso fundamental para sua sobrevivência a serapilheira, que, desaparecendo, causará extinção local da espécie.
Lagartos	<i>Lepidoblepharis heyerorum</i>	Integridade	Tem como recurso fundamental para sua sobrevivência a serapilheira, que, desaparecendo, causará extinção local da espécie.
Lagartos	<i>Ameiva ameiva</i>	Alteração	Apresentam alimentação generalista e, sendo heliotérmicos, podem se beneficiar de ambientes alterados, os quais podem disponibilizar uma quantidade maior de alimento (artrópodes) e de maior incidência de raios solares.
Lagartos	<i>Kentropyx calcarata</i>	Alteração	Apresentam alimentação generalista e, sendo heliotérmicos, podem se beneficiar de ambientes alterados, os quais podem disponibilizar uma quantidade maior de alimento (artrópodes) e de maior incidência de raios solares.

#### 6.3.1.6.1.3.8 - Espécies de Importância Econômica e Cinegéticas

Das espécies registradas, algumas possuem importância cinegética sendo caçadas para alimentação, uso como xerimbabo ou mesmo para o comércio ilegal de espécies e, deste modo, ainda que de forma criminosa, possuem importância econômica que, nem sempre está restrita ao consumo de caça pelas populações locais. A cobra sucuri, *Eunectes murinus*, por exemplo, consta no Apêndice II - CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção). As espécies incluídas no Apêndice II da CITES são aquelas que,

embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito à regulamentação rigorosa, podendo ser autorizada a sua comercialização, pela Autoridade Administrativa, mediante a concessão de Licença ou emissão de Certificado (Art. 8º do Decreto N° 3.607/2000).

Entre os quelônios, *Chelonoidis carbonaria* (jabuti-vermelho), foi encontrada nas armadilhas de interceptação e queda, evento não muito comum. *Chelonoidis carbonaria*, consta no Apêndice II da CITES, é amplamente distribuída na América do Sul, embora seja intensamente utilizada de forma ilegal como animal de estimação e na alimentação humana, essas atividades parecem não afetar significativamente sua população.

*Rhinoclemmys punctularia*, consta no Apêndice II CITES e está distribuída no norte da Amazônia, no Brasil ocorre nos estados do Pará, Maranhão, Amazonas, Roraima e Amapá. Essa espécie ocorre em diferentes ambientes (lênticos e lóticos), inclusive em áreas urbanas poluídas. Não há ameaças evidentes que possam levá-la a extinção.

Além dessas duas espécies, registramos também ocasionalmente *Podocnemis unifilis* (tracajá), que assim como *E. murinus* (sucuri), também consta no Apêndice II do CITES. *P. unifilis*, vive em uma ampla variedade de habitats, tais como: grandes rios, lagos, lagos de meandros, pântanos, brejos e lagoas, e em rios de águas brancas, claras e pretas. Facilmente encontrada em sua área de distribuição, sendo que em algumas localidades, quando protegidas da predação humana, é abundante. De modo geral, todas as espécies de quelônios encontradas podem ser consideradas cinegéticas.

#### 6.3.1.6.1.3.9 - Espécies Potencialmente Invasoras, Oportunistas ou de Risco Epidemiológico incluindo as Domésticas

Não foram registradas espécies invasoras da herpetofauna e espécies de risco epidemiológico, entretanto, as espécies de serpentes peçonhentas relatadas apesar de não estarem relacionadas à disseminação de doenças na população humana, são de interesse médico. A família Viperidae apresenta as espécies responsáveis pela grande maioria dos acidentes ofídicos ocorridos no Brasil. Entre elas, *Bothrops atrox* é o viperídeo mais comum nos diferentes habitats, principalmente áreas alteradas, mata de terra firme, igapó e várzea. Esta espécie é responsável pela grande maioria dos acidentes ofídicos regionais no Brasil (Sazima, 1992), sendo extremamente comum na região leste amazônica. O fato desta espécie apresentar grande

capacidade de colonizar ambientes alterados e possuir dieta generalista, faz com que o índice de acidentes causados pela mesma seja muito alto (Campbell & Lamar, 2004; Sazima, 1992). A outra espécie de interesse médico encontrada na área de estudo é a *Micrurus hemprichi*, porém os casos de acidentes com indivíduos dessa família são mais raros no Brasil, acontecendo majoritariamente ao tentar manipulá-las manualmente.

#### 6.3.1.6.1.3.10 - Espécies Migratórias e suas Rotas

Não foram registradas espécies migratórias para a herpetofauna.

### 6.3.1.7 - Mastofauna

#### 6.3.1.7.1 - Introdução

O Amapá está inteiramente localizado no Centro de Endemismo das Guianas, região situada ao norte do continente sul-americano conhecida como Escudo das Guianas (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2016). Esta região apresenta paisagens bem distintas como, por exemplo, a Serra do Tumucumaque, com cerca de 500 metros de altitude e formação vegetal predominante de Floresta Amazônica, além de cerrados e manguezais na planície litorânea (SILVA-JUNIOR *et al.*, 2008).

O Amapá possui cerca de 70% do seu território em áreas protegidas (unidades de conservação e terras indígenas), sendo o estado mais preservado da Amazônia brasileira (BERNARD, 2008a). Além disso, por ser constituído por um grande mosaico de ambientes que varia desde formações florestais a campestres, com suas respectivas singularidades, proporcionam uma gama de habitats que resulta em uma fauna bastante diversa e um elevado grau de endemismos (LIM & ENGSTROM, 2002).

No que diz respeito aos estudos de vertebrados terrestres realizados para o Escudo das Guianas, até o momento são reconhecidas aproximadamente 275 espécies de mamíferos (LIM & ENGSTROM, 2002; LIMA, 2005; BERNARD, 2008a; SILVA *et al.*, 2012). Para o Amapá, essa riqueza é menor, possivelmente devido à falta de inventários exclusivos para o Estado.

Nesse sentido, o diagnóstico da mastofauna da área de influência do empreendimento possibilita acessar o estado de conservação das espécies na região, permitindo a definição de estratégias de acompanhamento e mitigação dos possíveis impactos gerados, além de contribuir para o conhecimento faunístico para esta região.

#### 6.3.1.7.2 - Métodos

Para a caracterização da Mastofauna (pequenos mamíferos não-voadores e voadores, mamíferos de médio e grande porte e mamíferos semiaquáticos) de potencial ocorrência para a região, foram consultados artigos científicos e estudos técnicos realizados nas proximidades do empreendimento e, quando não possível, para outras localidades no estado do Amapá. Não foram consideradas as espécies não identificadas, a conferir e aquelas cuja distribuição geográfica não abrange a região.

### 6.3.1.7.2.1 - Dados Secundários

Os estudos utilizados como fonte de dados secundários estão detalhados a seguir:

- 1 - **Linhas de Macapá/Ecology Brasil (2010)** - Relatório consolidado do levantamento de fauna da Linha de Transmissão 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná. As amostragens foram realizadas nos municípios de Óbidos e Curuá (Área 1), Prainha (Área 2), na RESEX do Rio Cajari, em Laranjal do Jari (Área 3) e Santana (Área 4), por meio de amostragens por armadilhas do tipo *live-traps* (*Sherman* e *Tomahawk*) e de interceptação e queda (*pitfall*) para os pequenos mamíferos não voadores. Para os mamíferos de médio e grande porte, foram utilizadas armadilhas fotográficas e de pegada e o método de Busca ativa. Os mamíferos voadores (quirópteros) foram amostrados por capturas em redes de neblina. Foram realizadas três campanhas em módulos de amostragem por oito dias consecutivos cada, resultando em 63 espécies de mamíferos não voadores e 59 espécies de quirópteros. Entretanto, para o presente estudo foram consideradas apenas 100 espécies devido a atualizações taxonômicas;
- 2 - **Martins *et al.* (2006)** - Neste estudo os autores realizaram inventários biológicos rápidos de morcegos em três unidades de conservação do Amapá (Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Floresta Nacional do Amapá e Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru). Os morcegos foram amostrados por meio do uso de redes de neblina, com esforço variado entre os sítios amostrais (quatro localidades) e realizados em duas expedições. Ao todo, estes inventários registraram 51 espécies, porém foram consideradas apenas 49, uma vez que a localidade PNMT II foi considerada distante do empreendimento em questão;
- 3 - **Bernard (2008a)** - Relatório que apresenta os resultados obtidos dos inventários de aves, mamíferos, répteis, anfíbios, peixes, crustáceos e plantas superiores realizados no P.N. Montanhas do Tumucumaque, na Flona do Amapá e na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru. Dentro deste estudo houve o levantamento de mamíferos não-voadores no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (SILVA, 2008), realizado em cinco expedições que resultaram em 57 espécies registradas. Dessas, foram consideradas 52 delas para este estudo;

- 4 - **Consórcio Amapá Energia/ECE Partições S.A. Ecology Brasil (2009)** - Estudo de Impacto Ambiental realizado para o licenciamento da UHE Santo Antônio na região da Cachoeira de Santo Antônio. As amostragens foram feitas ao longo de quatro campanhas de campo entre os anos de 2007 e 2009. Os dados primários foram obtidos por meio de armadilhas tipo *Sherman*, de interceptação e queda (*pitfall*) e coletas à mão ou com a utilização de espingarda de pressão para os pequenos mamíferos não-voadores e redes de neblina para os quirópteros. Para a mastofauna de médio e grande porte, os registros foram feitos por meio de Busca ativa, armadilhas fotográficas e caminhadas aleatórias pelas áreas amostradas. O total de espécies levantadas foi de 58 de mamíferos não voadores e 51 de quirópteros. Para este trabalho, foram consideradas 46 espécies de mamíferos terrestres e 35 quirópteros devido a revisões taxonômicas;
- 5 - **Bernard (2008b)** - Relatório que apresenta os resultados obtidos dos inventários biológicos rápidos da fauna de morcegos de cinco localidades do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá (MARTINS & BERNARD, 2008), no qual resultaram em 48 espécies registradas, no qual foram consideradas 46 delas para este estudo;
- 6 - **Castro (2012)** - Dissertação de mestrado que levantou a comunidade de pequenos mamíferos não voadores da Floresta Nacional do Amapá. O estudo foi desenvolvido na área onde há um projeto do PPBio, em 10 parcelas de amostragem, utilizando armadilhas do tipo *Sherman* e *pitfall* durante cinco expedições realizadas de 2010 a 2011. Houve o levantamento de 21 espécies de mamíferos não voadores de pequeno porte, sendo consideradas 19 para o presente estudo;
- 7 - **Linhas de Macapá/Biocev (2013)** - Relatório consolidado das quatro campanhas de monitoramento Linha de Transmissão 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná. Utilizando a mesma metodologia e áreas de amostragem do Estudo de Impacto Ambiental (LINHAS DE MACAPÁ/ECOLOGY, 2010), foram registradas 18 espécies de pequenos mamíferos não voadores, entretanto foram consideradas 13 espécies neste estudo;
- 8 - **Silva et al. (2009)** - Resumo de congresso no qual os autores avaliaram a diversidade de mamíferos em dois trechos do rio Jari, entre os estados do Amapá e Pará, na Amazônia brasileira. Cinco expedições, com 10 dias de duração, foram realizadas em dois pontos do rio Jari. Para amostragem de pequenos mamíferos não voadores foram utilizadas armadilhas tipo *Sherman*, *Tomahawk* e *pitfall*. Houve o registro de 58 espécies de

mamíferos terrestres não voadores, porém o resumo apresentou apenas 13 espécies de pequenos mamíferos não voadores, 12 dos quais compiladas neste estudo;

- 9 - **Silva-Junior *et al.* (2008)** - Guia de identificação dos Primatas do Amapá, com informações geradas a partir de uma revisão da literatura e do material depositado nas coleções do Museu Paraense Emílio Goeldi, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Museu Nacional e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, que gerou um guia com nove espécies de primatas catalogadas;
- 10 - **Silva *et al.* (2011)** - Os autores deste trabalho compilaram a lista de mamíferos que ocorrem no estado do Amapá baseado em inventários, material depositado em museu e dados secundários de outras publicações. Foi levantado, para o Estado, um total de 181 espécies, entretanto foram consideradas 168 para este estudo, seja por atualização taxonômica ou por ter pouca ou nenhuma probabilidade de ocorrência para a região do empreendimento como, por exemplo, os mamíferos aquáticos marinhos;
- 11 - **Luna *et al.* (2010)** - Estudo de levantamento da distribuição de peixe-boi nos litorais dos estados do Maranhão, Pará e Amapá. Foram identificadas as duas espécies com distribuição entre o litoral, região estuarina e fluvial, porém foi considerada apenas a espécie de água doce, uma vez que a probabilidade de ocorrência da marinha na área de influência do empreendimento é mínima.

Todas as espécies compiladas a partir destes estudos foram avaliadas quanto ao grau de ameaça de extinção nas listas nacional (Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014) e internacional (IUCN, 2016), bem como àquelas ameaçadas pelo tráfico (CITES, 2015). Para classificação taxonômica da mastofauna, foi utilizado Paglia *et al.* (2012).

### 6.3.1.7.3 - Resultados e Discussão

#### 6.3.1.7.3.1 - Lista de Espécies, Riqueza e Representatividade do Estudo

De acordo com os dados secundários, os mamíferos terrestres foram representados por 181 espécies, sendo 76 de hábito terrestre não voador, 95 terrestre voador, sete semiaquáticos e três aquáticos. Estas espécies estão classificadas dentro de 11 ordens e 36 famílias. As ordens Rodentia (pequenos mamíferos terrestres) e Chiroptera (mamíferos voadores) foram as mais representativas, com sete e oito famílias, respectivamente. Esse resultado é esperado, uma vez que ambas são as ordens de mamíferos terrestres neotropicais com maior número de espécies



(REIS *et al.*, 2011). Dentre os Rodentia, a família Cricetidae foi a mais representativa com 14 espécies e, dentre os Chiroptera, Phyllostomidae, com 61 espécies (Quadro 6.3-17).

No que concerne aos mamíferos de médio e grande porte, a ordem Primates apresentou um total de cinco famílias, seguida pelas ordens Pilosa e Carnivora, ambas com quatro. Na Amazônia, a diversidade de primatas é a maior do mundo (PAGLIA *et al.*, 2012) e, neste estudo, a família mais rica foi Cebidae, com três espécies.

Dentre os mamíferos listados como de hábito semiáquatico, a ordem Rodentia foi a mais representativa, com quatro espécies, seguida pela ordem Carnivora, com duas, ambas da família Mustelidae. Dentre os aquáticos, das três espécies identificadas, duas pertencem à Cetacea e as demais à ordem Sirênia.

**Quadro 6.3-17- Lista das espécies da mastofauna terrestre, semiaquática e aquática gerada a partir da literatura consultada (dados secundários) de potencial ocorrência para a área de influência da UHE Salto Cafesoca.**

Legendas: Fontes bibliográficas: 1-Linhas de Macapá/Ecology Brasil (2010); 2 - Martins *et al.* (2006); 3 - Bernard (2008); 4- Linhas de Macapá Transmissora de Energia & Biocev (2013); 5 - Bernard (2008); 6 - Secretaria do Estado de Meio Ambiente - SEMA (2010); 7 - Castro (2012); 9 - Silva *et al.*, (2009); 10 - Silva Junior *et al.*, (2008); 11 - Linhas de Macapá Transmissora de Energia & Ecology (2013). Categorias de ameaça: IUCN: (DD - deficiência de dados; NT - quase ameaçado; VU - vulnerável; EN - em perigo; CR - criticamente em perigo; IUCN, 2016), MMA: (VU - vulnerável; CR - criticamente em perigo; MMA, 2014); CITES: (Apêndice I, II e III); Endemismo: End-Am - endêmico do bioma Amazônia. Hábito: Aq - aquático; Sem-aq - semiaquático; Sf - semi-fossorial; Fs - fossorial; Te - terrestre; Sc - escansorial; Ar - arbóricola; Vo - voador.

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<b>Ordem Didelphimorphia</b>							
<b>Família Didelphidae</b>							
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	1,7,10					Ar
<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	10					Sem-aq
<i>Didelphis imperfecta</i>	gambá, mucura	1,10				End-Am	Sc
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura	1,2,3,4,6,7,8,10				End-Am	Sc
<i>Gracilinanus emiliae</i>	cuíca	6,10	DD			End-Am	Ar
<i>Hyladelphys kalinowskii</i>	catita, guaiquica	10					Sc
<i>Marmosa lepida</i>	catita, guaiquica	4,7,8,10				End-Am	Sc
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica	1,3,6,7,8,10					Sc
<i>Marmosops parvidens</i>	cuíca	3,6,7,8,10				End-Am	Sc
<i>Marmosops pinheiroi</i>	cuíca	6,10				End-Am	Sc
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	1,3,6,7,10					Te
<i>Marmosa demerarae</i>	cuíca, catita	1,3,4,6,7,10					Ar
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	catita	1,3,4,8				End-Am	Te
<i>Monodelphis touan</i>	catita	10					Te
<i>Monodelphis glirina</i>	catita	7				End-Am	Te
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	1,3,4,7,10					Sc

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<b>Ordem Sirenia</b>							
<b>Família Trichechidae</b>							
<i>Trichechus inunguis</i>	peixe-boi	10,11	VU	VU	I	End-Am	Aq
<b>Ordem Cingulata</b>							
<b>Família Dasypodidae</b>							
<i>Dasypus kappleri</i>	tatu, tatu-de-quinze-quilos	1,3,10				End-Am	Sf
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	1,3,4,10					Sf
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	10					Sf
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	1,4,10					Sf
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra	1,3,4,10	VU	VU	I		Sf
<b>Ordem Pilosa</b>							
<b>Família Bradypodidae</b>							
<i>Bradypus tridactylus</i>	preguiça-de-três-dedos	1,3,4,10				End-Am	Ar
<b>Família Megalonychidae</b>							
<i>Choloepus didactylus</i>	preguiça-real	1,3,4,10				End-Am	Ar
<b>Família Cyclopedidae</b>							
<i>Cyclopes didactylus</i>	tamanduá	3,10					Ar
<b>Família Myrmecophagidae</b>							
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	1,3,4,10	VU	VU	II		Te
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	1,3,4,10					Sc
<b>Ordem Primates</b>							
<b>Família Callitrichidae</b>							
<i>Saguinus midas</i>	sagui-de-mão-dourada	1,3,4,9,10			II	End-Am	Ar

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<b>Família Cebidae</b>							
<i>Cebus olivaceus</i>	caiarara	1,3,4,9,10			II	End-Am	Ar
<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego	1,3,4,9,10			II	End-Am	Ar
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	1,3,4,9,10			II	End-Am	Ar
<b>Família Aotidae</b>							
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite	1,9,10			II	End-Am	Ar
<b>Família Pitheciidae</b>							
<i>Chiropotes sagulatus</i>	cuxiú de humboldt	9,10			II		Ar
<i>Pithecia pithecia</i>	parauacú, macaco-cabeludo	1,3,4,9,10			II	End-Am	Ar
<b>Família Atelidae</b>							
<i>Alouatta macconnelli</i>	guariba, bugio	1,3,4,9,10			II	End-Am	Ar
<i>Ateles paniscus</i>	coatá, macaco-aranha	3,4,9,10	VU		II	End-Am	Ar
<b>Ordem Rodentia</b>							
<b>Família Sciuridae</b>							
<i>Sciurillus pusillus</i>	quatipuruzinho	1,3,4,10	DD			End-Am	Ar
<i>Guerlinguetus aestuans</i>	caxinguelê, esquilo	1,3,4,10				End-Am	Ar
<b>Família Cricetidae</b>							
<i>Euryoryzomys macconnelli</i>	rato-do-mato	1,3,6,7,10				End-Am	Te
<i>Holochilus sciureus</i>	rato-d'água	7,10					Sem-aq
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato-do-mato	1,3,6,10					Te
<i>Hylaeamys yunganus</i>	rato-do-mato	6,10				End-Am	Te
<i>Neacomys dubosti</i>	rato-espinhoso	6,10				End-Am	Te
<i>Neacomys paracou</i>	rato-espinhoso	3,6,7,10				End-Am	Te
<i>Nectomys melanius</i>	rato-do-mato	10					Sem-aq
<i>Neusticomys oyapocki</i>	rato-d'água	4,6,8,10	DD				Sem-aq

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<i>Oecomys auyantepui</i>	rato-da-árvore	1,6,10				End-Am	Ar
<i>Oecomys bicolor</i>	rato-da-árvore	1,4,6,8,10					Ar
<i>Oecomys rex</i>	rato-da-árvore	1,4,8,10				End-Am	Ar
<i>Oecomys rutilus</i>	rato-da-árvore	1,3,6,10				End-Am	Ar
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	rato-do-mato	7				End-Am	Sc
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	rato-do-mato						Fs
<b>Família Cuniculidae</b>							
<i>Cuniculus paca</i>	paca	1,3,4,10					Te
<b>Família Erethizontidae</b>							
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço, porco-espinho	3,10					Ar
<i>Coendou melanurus</i>	ouriço, porco-espinho	10				End-Am	Ar
<b>Família Caviidae</b>							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	1,3,4,10					Sem-aq
<b>Família Dasyproctidae</b>							
<i>Dasyprocta leporina</i>	cutia	1,3,4,10					Te
<i>Myoprocta acouchy</i>	cutiara, cotiara	1,3,4,10				End-Am	Te
<b>Família Echimyidae</b>							
<i>Dactylomys dactylinus</i>	toró, rato-do-bambu	4,8					Ar
<i>Isothrix sinamariensis</i>	rato-de-espinho	10					Ar
<i>Makalata didelphoides</i>	rato-coró	3,4,8,10				End-Am	Ar
<i>Mesomys hispidus</i>	rato-de-espinho	1,4,6,8,10				End-Am	Ar
<i>Echimys chrysurus</i>	rato-de-espinho	10				End-Am	Ar
<i>Proechimys cuvieri</i>	rato-de-espinho	1,3,4,6,8,10				End-Am	Te
<i>Proechimys guyannensis</i>	rato-de-espinho	6,10				End-Am	Te

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<b>Ordem Chiroptera</b>							
<b>Família Emballonuridae</b>							
<i>Centronycteris maximiliani</i>	morcego	2,10					Vo
<i>Cormura brevirostris</i>	morcego	1,10				End-Am	Vo
<i>Diclidurus albus</i>	morcego	10					Vo
<i>Diclidurus scutatus</i>	morcego	10				End-Am	Vo
<i>Peropteryx leucoptera</i>	morcego	1,10					Vo
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	1,2,10					Vo
<i>Rhynchonycteris naso</i>	morcego	2,4,5,10					Vo
<i>Saccopteryx bilineata</i>	morcego	1,4,5,10					Vo
<i>Saccopteryx canescens</i>	morcego	10				End-Am	Vo
<i>Saccopteryx leptura</i>	morcego	1,4,10					Vo
<b>Família Phyllostomidae</b>							
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego	10					Vo
<i>Diaemus youngi</i>	morcego	10					Vo
<i>Anoura caudifer</i>	morcego	2,5,10					Vo
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego	4,5,10					Vo
<i>Choeroniscus minor</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Glossophaga longirostris</i>	morcego	10	DD				Vo
<i>Lionycteris spurrelli</i>	morcego	2,5					Vo
<i>Lonchophylla thomasi</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Lonchorhina inusitata</i>	morcego	10	DD				Vo
<i>Choeroniscus minor</i>	morcego	4					Vo

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	morcego	5,10					Vo
<i>Lampronnycteris brachyotis</i>	morcego	1,10					Vo
<i>Lichonycteris degener</i>	morcego	10					Vo
<i>Lionycteris spurelli</i>	morcego	10					Vo
<i>Lophostoma brasiliense</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Lophostoma carrikeri</i>	morcego	1,10					Vo
<i>Lophostoma schulzi</i>	morcego	1,4,5,10				End-Am	Vo
<i>Lophostoma silvicolum</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	morcego	2,10					Vo
<i>Micronycteris hirsuta</i>	morcego	1,10					Vo
<i>Micronycteris homezi</i>	morcego	4				End-Am	Vo
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	1,4,10					Vo
<i>Micronycteris microtis</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<i>Micronycteris minuta</i>	morcego	1,2,10					Vo
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<i>Mimon bennettii</i>	morcego	2,10					Vo
<i>Mimon crenulatum</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<i>Phylloderma stenops</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Phyllostomus elongatus</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<i>Tonatia saurophila</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Trinycteris nicefori</i>	morcego	1,2,5,10					Vo



Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<i>Vampyrum spectrum</i>	morcego	2,5,10	NT				Vo
<i>Carollia brevicauda</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Carollia castanea</i>	morcego	4					Vo
<i>Rhinophylla pumilio</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	1,4,10					Vo
<i>Sturnira tildae</i>	morcego	1,4,2,5,10					Vo
<i>Ametrida centurio</i>	morcego	1,5,10				End-Am	Vo
<i>Artibeus cinereus</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<i>Artibeus concolor</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<i>Artibeus glaucus</i>	morcego	1					Vo
<i>Artibeus gnomus</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Chiroderma trinitatum</i>	morcego	2,5,10				End-Am	Vo
<i>Chiroderma villosum</i>	morcego	1,5,10					Vo
<i>Mesophylla macconnelli</i>	morcego	1,10				End-Am	Vo
<i>Platyrrhinus brachycephalus</i>	morcego	1,4,5,10				End-Am	Vo
<i>Platyrrhinus incarum</i>	morcego	10					Vo
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	5					Vo
<i>Uroderma bilobatum</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<i>Uroderma magnirostrum</i>	morcego	1,4,10					Vo
<i>Vampyriscus bidens</i>	morcego	10				End-Am	Vo
<i>Vampyressa thyone</i>	morcego	2,10				End-Am	Vo

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<i>Vampyriscus brocki</i>	morcego	1,10				End-Am	Vo
<i>Vampyroides caraccioli</i>	morcego	1,2,4,5,10					Vo
<b>Família Mormoopidae</b>							
<i>Pteronotus parnellii</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<i>Pteronotus personatus</i>	morcego	10					Vo
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	morcego	4					Vo
<b>Família Noctilionidae</b>							
<i>Noctilio albiventris</i>	morcego	10					Vo
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego	2,10					Vo
<b>Família Thyropteridae</b>							
<i>Thyroptera tricolor</i>	morcego	2,10					Vo
<i>Thyroptera discifera</i>	morcego	4					Vo
<b>Família Molossidae</b>							
<i>Eumops trumbulli</i>	morcego	2,10				End-Am	Vo
<i>Eumops delticus</i>	morcego	10					Vo
<i>Cynomops planirostris</i>	morcego	10					Vo
<i>Molossus molossus</i>	morcego	2,10					Vo
<i>Molossus rufus</i>	morcego	10					Vo
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	2,10					Vo
<i>Promops nasutus</i>	morcego	10					Vo
<b>Família Furipteridae</b>							
<i>Furipterus horrens</i>	morcego	10					Vo

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<b>Família Vespertilionidae</b>							
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	10					Vo
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	2,10					Vo
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego	2					Vo
<i>Myotis albescens</i>	morcego	2,5,10					Vo
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	10					Vo
<i>Myotis riparius</i>	morcego	1,2,5,10					Vo
<b>Ordem Carnivora</b>							
<b>Família Felidae</b>							
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	1,3,4,10			I		Te
<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio	3,4,10		VU	II		Te
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	1,3,4,10	NT	VU	I		Te
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	10		VU			Te
<b>Família Canidae</b>							
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	1,10			II		Te
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-do-mato-vinagre	3,10	NT	VU	I		Te
<b>Família Mustelidae</b>							
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	3,4,10	NT		I		Sem-aq
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	3,4,10	EN	VU	I		Sem-aq
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel	1,3,4,10					Te
<i>Galictis vittata</i>	furão	3,10					Te
<b>Família Procyonidae</b>							
<i>Nasua nasua</i>	quati	1,3,4,10					Te
<i>Potos flavus</i>	jupará	1,3,4,10					Ar
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	1,3,4,10					Sc

Táxon	Nome Comum	Dados Secundários	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<b>Ordem Perissodactyla</b>							
<b>Família Tapiridae</b>							
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	3,4,6,10	VU	VU			Te
<b>Ordem Artiodactyla</b>							
<b>Família Tayassuidae</b>							
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu	1,3,4,10			II		Te
<i>Tayassu pecari</i>	queixada, porco-do-mato	1,3,4,10	VU	VU	II		Te
<b>Família Cervidae</b>							
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	1,3,4					Te
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	3					Te
<i>Odocoileus virginianus</i>	veado-de-cauda-branca; cariacu	10				End-Am	Te
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-da-amazônia	1,4,10				End-Am	Te
<b>Ordem Cetacea</b>							
<b>Família Delphinidae</b>							
<i>Sotalia fluviatilis</i>	tuxuci, boto-cinza	10	DD		I		Aq
<b>Família Iniidae</b>							
<i>Inia geoffrensis</i>	boto-cor-de-rosa	10	DD	EM			Aq

### 6.3.1.7.3.2 - Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas e Novos Estudos

A maior ameaça atualmente encontrada para os mamíferos, de forma geral, é provocada por ações antrópicas que resultam na perda, alteração e fragmentação dos habitats (MACHADO *et al.*, 2008). De acordo com as listas consultadas, 12 espécies constam como ameaçadas de extinção sob algum grau. Dessas, nove são de hábito terrestre, enquanto três são aquáticos. Dentre os voadores, não houve nenhuma espécie considerada ameaçada, entretanto, três constam nas listas com o *status* de informações insuficientes e quase ameaçadas, o que indica que, com o aumento de conhecimento para essas espécies, essa classificação poderá mudar. Dentre essas 12 espécies, considerando apenas as terrestres, *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Puma concolor* (onça-parda), *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco), *Speothos venaticus* (cachorro-vinagre), *Tapirus terrestris* (anta) e *Tayassu pecari* (queixada) encontram sob a classificação de vulneráveis “VU” à extinção segundo a lista nacional (MMA, 2014). De acordo com a lista internacional (IUCN, 2016), além de quatro espécies em comum com a lista nacional, o primata *Ateles paniscus* (coatá) está classificado como vulnerável “VU” (Quadro 6.3-18).

Para as espécies de hábito semiaquático e aquático, *Pteronura brasiliensis* (ariranha) e *Trichechus inunguis* (peixe-boi) estão nacionalmente classificados como vulneráveis “VU”, e *Inia geoffrensis* (boto-rosa) como em perigo de extinção “EN” (MMA, 2014). Internacionalmente, *Trichechus inunguis* (peixe-boi) está vulnerável “VU”, enquanto *P. brasiliensis* (ariranha) está em perigo de extinção “EN” (IUCN, 2016).

Quanto ao endemismo, 52 espécies são reconhecidas como endêmicas do bioma Amazônia e, dessas, algumas são endêmicas do Escudo das Guianas, tais como *Ateles paniscus*, *Chiropotes sagulatus*, *Oecomys rutilus*, *Sigmodon alstoni* e *Zygodontomys brevicauda* (Quadro 6.3-18).

**Quadro 6.3-18- Espécies da mastofauna terrestre, semiaquática e aquática de potencial ocorrência para a área de influência da UHE Salto Cafesoca classificadas nas listas de espécies ameaçadas de extinção sob algum grau, graus de endemismos e hábito.**

Legenda: Categorias de ameaça: IUCN: (DD - deficiência de dados; NT - quase ameaçado; VU - vulnerável; EN - em perigo (IUCN, 2016), MMA: (VU - vulnerável; EM - em perigo (MMA, 2014); CITES: (Apêndice I, II e III); Endemismo: End-Am - endêmico do bioma Amazônia. Hábito: Aq - aquático; Sem-aq - semiaquático; Sf - semifossorial; Fs - fossorial; Te - terrestre; Sc - escansorial; Ar - arborícola; Vo - voador.

Nome do Táxon	Nome Comum	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<b>Ordem Didelphimorphia</b>						
<b>Família Didelphidae</b>						
<i>Didelphis imperfecta</i>	gambá, mucura				End-Am	Sc
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá, mucura				End-Am	Sc
<i>Gracilinanus emiliae</i>	cuíca	DD			End-Am	Ar
<i>Marmosa lepida</i>	catita, guaiquica				End-Am	Sc
<i>Marmosops parvidens</i>	cuíca				End-Am	Sc
<i>Marmosops pinheiroi</i>	cuíca				End-Am	Sc
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	catita				End-Am	Te
<i>Monodelphis glirina</i>	catita				End-Am	Te
<b>Ordem Sirenia</b>						
<b>Família Trichechidae</b>						
<i>Trichechus inunguis</i>	peixe-boi	VU	VU	I	End-Am	Aq
<b>Ordem Cingulata</b>						
<b>Família Dasypodidae</b>						
<i>Dasypus kappleri</i>	tatu, tatu-de-quinze-quilos				End-Am	SF
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra	VU	VU	I		SF
<b>Ordem Pilosa</b>						
<b>Família Bradypodidae</b>						
<i>Bradypus tridactylus</i>	preguiça-de-três-dedos				End-Am	Ar
<b>Família Megalonychidae</b>						
<i>Choloepus didactylus</i>	preguiça-real				End-Am	Ar
<b>Família Myrmecophagidae</b>						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	VU	VU	II		Te
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim					Sc
<b>Ordem Primates</b>						
<b>Família Callitrichidae</b>						
<i>Saguinus midas</i>	sagui-de-mão-dourada			II	End-Am	Ar
<b>Família Cebidae</b>						
<i>Cebus olivaceus</i>	caiarara			II	End-Am	Ar
<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego			II	End-Am	Ar
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro			II	End-Am	Ar
<b>Família Aotidae</b>						
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite			II	End-Am	Ar

Nome do Táxon	Nome Comum	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<b>Família Pitheciidae</b>						
<i>Chiropotes sagulatus</i>	cuxiú de humboldt			II		Ar
<i>Pithecia pithecia</i>	parauacú, macaco-cabeludo			II	End-Am	Ar
<b>Família Atelidae</b>						
<i>Alouatta macconnelli</i>	guariba, bugio			II	End-Am	Ar
<i>Ateles paniscus</i>	coatá, macaco-aranha	VU		II	End-Am	Ar
<b>Ordem Rodentia</b>						
<b>Família Sciuridae</b>						
<i>Sciurillus pusillus</i>	quatipuruzinho	DD			End-Am	Ar
<i>Guerlinguetus aestuans</i>	caxinguelê, esquilo				End-Am	Ar
<b>Família Cricetidae</b>						
<i>Euryoryzomys macconnelli</i>	rato-do-mato				End-Am	Te
<i>Hylaeamys yunganus</i>	rato-do-mato				End-Am	Te
<i>Neacomys dubosti</i>	rato-espinhoso				End-Am	Te
<i>Neacomys paracou</i>	rato-espinhoso				End-Am	Te
<i>Neusticomys oyapocki</i>	rato-d'água	DD				Sem-aq
<i>Oecomys auyantepui</i>	rato-da-árvore				End-Am	Ar
<i>Oecomys rex</i>	rato-da-árvore				End-Am	Ar
<i>Oecomys rutilus</i>	rato-da-árvore				End-Am	Ar
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	rato-do-mato				End-Am	Sc
<b>Família Erethizontidae</b>						
<i>Coendou melanurus</i>	ouriço, porco-espinho				End-Am	Ar
<b>Família Dasyproctidae</b>						
<i>Myoprocta acouchy</i>	cutiara, cotiara				End-Am	Te
<b>Família Echimyidae</b>						
<i>Makalata didelphoides</i>	rato-coró				End-Am	Ar
<i>Mesomys hispidus</i>	rato-de-espinho				End-Am	Ar
<i>Echimys chrysurus</i>	rato-de-espinho				End-Am	Ar
<i>Proechimys cuvieri</i>	rato-de-espinho				End-Am	Te
<i>Proechimys guyannensis</i>	rato-de-espinho				End-Am	Te
<b>Ordem Chiroptera</b>						
<b>Família Emballonuridae</b>						
<i>Cormura brevirostris</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Diclidurus scutatus</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Saccopteryx canescens</i>	morcego				End-Am	Vo
<b>Família Phyllostomidae</b>						
<i>Glossophaga longirostris</i>	morcego	DD				Vo
<i>Lonchorhina inusitata</i>	morcego	DD				Vo
<i>Lophostoma schulzi</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Micronycteris homezi</i>	morcego				End-Am	Vo



Nome do Táxon	Nome Comum	IUCN	MMA	CITES	Endemismo	Hábito
<i>Vampyrum spectrum</i>	morcego	NT				Vo
<i>Ametrida centurio</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Chiroderma trinitatum</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Mesophylla macconnelli</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Platyrrhinus brachycephalus</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Vampyriscus bidens</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Vampyressa thylene</i>	morcego				End-Am	Vo
<i>Vampyriscus brocki</i>	morcego				End-Am	Vo
<b>Família Molossidae</b>						
<i>Eumops trumbulli</i>	morcego				End-Am	Vo
<b>Ordem Carnivora</b>						
<b>Família Felidae</b>						
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica			I		Te
<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio		VU	II		Te
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	NT	VU	I		Te
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco		VU			Te
<b>Família Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa			II		Te
<i>Speothos veneticus</i>	cachorro-do-mato-vinagre	NT	VU	I		Te
<b>Família Mustelidae</b>						
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	NT		I		Sem-aq
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	EN	VU	I		Sem-aq
<b>Ordem Perissodactyla</b>						
<b>Família Tapiridae</b>						
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	VU	VU			Te
<b>Ordem Artiodactyla</b>						
<b>Família Tayassuidae</b>						
<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu			II		Te
<i>Tayassu pecari</i>	queixada, porco-do-mato	VU	VU	II		Te
<b>Família Cervidae</b>						
<i>Odocoileus virginianus</i>	veado-de-cauda-branca; cariacu				End-Am	Te
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-da-amazônia				End-Am	Te
<b>Ordem Cetacea</b>						
<b>Família Delphinidae</b>						
<i>Sotalia fluviatilis</i>	tuxuci, boto-cinza	DD		I		Aq
<b>Família Iniidae</b>						
<i>Inia geoffrensis</i>	boto-cor-de-rosa	DD	EM			Aq

### 6.3.1.7.3.3 - Espécies Bioindicadoras de Qualidade Ambiental

A presença de espécies predadoras de topo de cadeia, de maior porte e mais sensíveis a ambientes alterados pode ser considerada como um indicador da boa qualidade ambiental. Por outro lado, a ausência dessas espécies e a presença, em abundância, daquelas de hábitos generalistas pode indicar um ambiente em desequilíbrio, atuando assim como indicadoras de má qualidade ambiental.

### 6.3.1.7.3.4 - Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Além dos fatores citados anteriormente, o comércio ilegal de animais silvestres pode levar espécies ao estado de ameaçadas caso não haja um controle rigoroso. Nesse contexto, 24 espécies constam entre os apêndices I (n = 10) e II (n = 14) da CITES (CITES, 2015). As do apêndice I são espécies em perigo de extinção, onde o comércio só é permitido com autorização excepcional, a exemplo de *Panthera onca* (onça-pintada), *Pteronura brasiliensis* (ariranha) e *Trichechus inunguis* (peixe-boi). No apêndice II estão as espécies que não estão em perigo de extinção, mas seu comércio deve ser controlado para que as populações não entrem em declínio como, por exemplo, todos os primatas e os porcos-do-mato (*Pecari tajacu* e *Tayassu pecari*).

A caça é um fator importante a ser levado em consideração, principalmente quanto se trata do bioma Amazônia, onde essa atividade é bastante praticada entre a população rural ainda de forma insustentável, a exemplo de milhões de primatas que são abatidos anualmente (OECD, 2016). Os grandes mamíferos, que normalmente são mais apreciados como alvo de caça, desempenham funções fundamentais para a manutenção das florestas por meio da dispersão de grandes sementes e que, conseqüentemente, reflete na dinâmica fauna/flora. Em longo prazo, antes mesmo da preocupação com a perda de indivíduos, a diminuição dessas populações da fauna afetará diretamente a reprodução vegetal, podendo acarretar danos imensuráveis à dinâmica das florestas.

Além dos grandes primatas listados no **Quadro 6.3-18**, os demais mamíferos de médio e grande porte, tais como *Cuniculus paca*, *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Dasyprocta leporina*, *Priodontes maximus*, *Dasytus spp.*, *Tapirus terrestris*, *Mazama spp.*, *Pteronura brasiliensis*, *Trichechus inunguis* e *Inia geoffrensis* estão dentre os mamíferos alvo de caça.

#### 6.3.1.7.3.5 - Espécies Potencialmente Invasoras, Oportunistas ou de Risco Epidemiológico Incluindo as Domésticas

Não houve registro de espécies invasoras e exóticas neste estudo. Todavia, com relação ao risco epidemiológico, as espécies da família canidae são conhecidas como reservatórios de algumas doenças de caráter zoonótico, entre as quais se destacam as *Leishmania* sp., que tem canídeos como componentes chave do seu ciclo (OLIVEIRA, 2008). Além dessa zoonose, juntamente com os morcegos, os canídeos são considerados os principais reservatórios silvestres do vírus da raiva.

Os roedores da sub-família Sigmodontinae (todos da família Cricetidae) estão associados com a síndrome pulmonar por Hantavírus (SPH) e a transmissão se dá por contato com ambientes contaminados por excretas destes roedores.

O protozoário *Trypanosoma cruzi* possui uma gama ainda mais ampla de hospedeiros entre os mamíferos, sendo considerado qualquer mamífero não aquático um potencial hospedeiro desse protozoário (OLIVEIRA, 2008). Ainda em relação ao *T. cruzi*, as espécies do gênero *Didelphis* apresentam-se especialmente importantes, pois os mesmos podem fazer o ciclo completo sem a presença do hospedeiro intermediário, o barbeiro, assim o protozoário causador da Doença de Chagas desenvolve-se nas glândulas anais de forma semelhante ao que ocorre no barbeiro, tornando o líquido desta glândula potencialmente infectante a outros animais e seres humanos. Os tatus também podem ser hospedeiros de *T. cruzi*, além de serem reservatórios do bacilo *Mycobacterium leprae*, causador da lepra ou hanseníase (TRUMAN, 2005; ANTUNES, 2007).

#### 6.3.1.7.3.6 - Espécies Migratórias e Suas Rotas

O peixe-boi (*Trichechus inunguis*) costuma realizar migrações regionais devido às variações sazonais fluviais com consequentes alterações na disponibilidade de recursos se deslocando de pequenos igarapés para rios maiores (WWF, 2016). Da mesma forma, *Inia geoffrensis* (boto-cor-de-rosa) realiza migrações sazonais relacionadas à variação no nível de água e à abundância de recurso alimentar (peixes). Entretanto, essas migrações são pequenos deslocamentos dentro da área que ocupam durante todo o ano (ADW, 2016). Os Tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) costumam migrar até áreas de confluências, onde há maior disponibilidade de presas, devido a maior produtividade planctônica, e que proporciona aumento na abundância de peixes (ADW, 2016).

### 6.3.1.8 - Entomofauna

#### 6.3.1.8.1 - Introdução

O uso de invertebrados como grupo bioindicador tem sido amplamente discutido na literatura em todo o mundo (BASSET *et al.*, 1998; GONZÁLEZ & SEASTEDT, 2000; HILTY & MERENLENDER, 2000). Diversos estudos (WILSON & WILLIS, 1975; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; VASCONCELOS, 1998; HÖFER *et al.*, 2001; NAKAMURA *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2007; SCHMIDT & DIEHL, 2008) apontam a utilização deste grupo como indicador, por possuírem alta fidelidade ao ambiente em que se encontram, respondendo rapidamente as alterações em seu habitat. Dentre os invertebrados, a entomofauna presente nos diferentes extratos do solo chama a atenção, por possuir uma alta densidade e presença nos mais diversos ambientes presentes na paisagem (ANDERSEN 1995; VARGAS *et al.*, 2007; SCHMIDT & DIEHL, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Os invertebrados são organismos importantes em qualquer ecossistema, pois participam ativamente de processos ecológicos essenciais como a polinização, dispersão de sementes, regulação de populações de outras espécies e ciclagem de nutrientes por meio da fragmentação e ingestão de material da serapilheira, além de interagir com os microorganismos que decompõem e mineralizam os detritos (DEMARCO & COELHO, 2004; CUMMING, 2007). Assim, estes organismos executam valiosos serviços ao ecossistema, melhorando e sustentando a qualidade do solo e o crescimento das plantas (HÖFER *et al.*, 2001).

Entretanto, devido ao ainda incipiente conhecimento da maioria dos grupos que compõe a entomofauna, algumas famílias têm sido priorizadas em detrimento de outras menos conhecidas. Dentre estas famílias mais bem conhecidas, merece destaque as formigas (Hymenoptera: Formicidae), por apresentarem classificação taxonômica bem conhecida, ampla distribuição geográfica, elevada riqueza e abundância nos mais distintos ecossistemas, facilidade de amostragem, além de serem espécies-chave em diversos processos ecológicos, fornecendo inferências confiáveis sobre ecologia e perturbações funcionais (RIBAS *et al.*, 2012). Além disso, Ribas e colaboradores (2012) ressaltam a importância sobre o conhecimento acumulado em aproximados 25 anos de pesquisa deste grupo como bioindicador em regiões neotropicais.

Dentre os invertebrados, as formigas constituem uma porção importante da fauna de insetos e correspondem cerca de 10% da biomassa animal em florestas tropicais (FITKAU & KLINGE, 1973; BEATTIE & HUGHES, 2002). Além disso, são bem distribuídas nos mais diversos ecossistemas terrestres, exceto nas calotas polares. Do total de espécies, aproximadamente 63% nidificam e

forrageiam na serapilheira (WALL & MOORE, 1999), apresentando enorme plasticidade adaptativa, elevada riqueza e diversidade de interações com outros organismos, o que as tornam um grupo importante nos processos ecológicos.

A disponibilidade de recursos alimentares e/ou de nidificação são fatores importantes na determinação da distribuição da riqueza e composição das assembleias de formigas (ANDERSEN, 2000). De modo geral, ambientes homogêneos abrigam menor riqueza e diversidade, apresentando uma fauna composta, principalmente, por espécies de hábito generalista (SOBRINHO & SCHOEREDER, 2006). Ambientes heterogêneos, por sua vez, proporcionam maior disponibilidade de recursos, o que possibilita maior riqueza e heterogeneidade na composição da fauna de formigas (LASSAU & HOCHULI, 2004; VARGAS *et al.*, 2007). Desta forma, as formigas apresentam uma forte relação com atributos ambientais como, por exemplo, riqueza e densidade de plantas (GOMES *et al.*, 2010a; TEWS *et al.*, 2004), propriedades físicas e químicas do solo (GOMES *et al.*, 2010b) e profundidade da serapilheira (VARGAS *et al.*, 2007), demonstrando a importância das formigas no funcionamento dos ecossistemas e, conseqüentemente, na conservação da biodiversidade (DELABIE *et al.*, 2007).

Vasconcelos e colaboradores (2003), em seu estudo na Floresta Amazônica brasileira, encontraram relação significativa entre a textura do solo, a densidade da serapilheira e a abundância de formigas; e também entre a cobertura da serapilheira, a densidade de árvores e a distribuição de formigas. Desta forma, os autores demonstraram quais variáveis estruturais do ambiente podem influenciar na dinâmica das comunidades. Portanto, o estudo destes gradientes permite a identificação dos diferentes tipos de habitats das espécies presentes na paisagem, apresentando-se importante na definição de prioridades conservacionistas (RIBEIRO *et al.*, 1998). Diversos estudos (SILVA, 2014; BILCE *et al.*, 2011) também realizados na Floresta Amazônica demonstraram que formigas são boas indicadoras da intensidade do uso da terra, apresentando correlação positiva entre a diversidade e uma melhor qualidade dos ecossistemas estudados.

Com base nestes achados e levando-se ainda em consideração os dados disponíveis na literatura, a mirmecofauna foi aqui elencada como grupo bioindicador a ser utilizado, por meio de dados secundários, para compor o diagnóstico da entomofauna bioindicadora da PCH Salto Cafesoca, no estado do Amapá. Além de possuir vasta literatura disponível, foi o grupo mais bem representado dentre todos os artrópodes no Portal da Biodiversidade (ICMBio, 2016) para o estado do Amapá.

### 6.3.1.8.2 - Métodos

A mirmecofauna foi diagnosticada com base em dados secundários. Este levantamento foi realizado utilizando-se as informações presentes no catálogo abreviado de formigas neotropicais (KEMPF, 1972); os adendos a este catálogo (BRANDÃO, 1991); os dados disponíveis no Portal da Biodiversidade (ICMBio, 2016) e também artigos técnicos e científicos sobre o bioma amazônico, limitados ao Norte do rio Amazonas e Leste do rio Negro, na Amazônia brasileira, com foco no levantamento da fauna de formigas, conforme apresentado no **Quadro 6.3-19**.

**Kempf (1972)** que trata da ocorrência pontual das espécies de formigas e os adendos a este catálogo (**BRANDÃO, 1991**), com novos registros e atualizações taxonômicas para o estado do Pará.

**Benson & Harada (1988)** compararam, em coletas noturnas e diurnas, a diversidade local da fauna de formigas em áreas tropicais, em Manaus, no Brasil, e temperadas, no oeste da Carolina do Norte, nos Estados Unidos. Para a captura das formigas foram utilizadas iscas atrativas contendo sardinha, em quatro pontos, num total de 49 estações pareadas cada, com uma isca na serapilheira e outra na vegetação entre um e dois metros do solo. Os resultados demonstram que em áreas em regiões tropicais é encontrada uma maior variedade de locais para a nidificação do que em áreas em regiões temperadas, uma vez que áreas tropicais não sofrem influência de temperaturas tão baixas como as temperadas.

**Oliveira & Della Lucia (1992)** realizaram levantamento da fauna de formigas em Oriximiná, PA, em formações distintas (reflorestamento, mata nativa de platô e mata nativa de terra firme). Neste estudo, foram empregadas 728 armadilhas (iscas atrativas) e registradas 43 espécies, observando-se um acréscimo no número de espécies para as formações mais semelhantes ao ambiente nativo.

**Majer & Delabie (1994)** compararam comunidades de formigas de florestas inundadas anualmente e de terra firme, em Trombetas, na Amazônia brasileira. Os autores coletaram um total de 156 espécies distribuídas em 49 gêneros. Estes dados confirmaram que a floresta tropical apresenta uma grande diversidade de formigas em comparação às áreas subtropicais e temperadas, mas sugerem que a riqueza nas regiões florestadas pode não ser tão grande quanto apontam algumas publicações sobre estimativas de diversidade global de artrópodes. Os autores discutem ainda como a comunidade de formigas é afetada pela inundação da floresta.

**Oliveira *et al.* (1995)** utilizando diferentes técnicas de amostragem (*pitfall*, iscas atrativas e coleta manual), compararam a comunidade de formigas entre mata nativa e plantio de *Eucalyptus* spp. com diferentes idades (6, 20 e 106 meses). No total, contabilizaram 121 morfoespécies distribuídas em 50 gêneros e cinco subfamílias. Neste trabalho, demonstraram que a mata nativa apresenta baixa dominância e elevada diversidade de espécies, enquanto os plantios de eucalipto tendem a diminuir a dominância e aumentar a diversidade com o crescimento das florestas.

**Majer (1996)** estudou a recolonização de áreas de extração de bauxita, em processo de recuperação por formigas em Trombetas, no Estado do Pará. O autor registrou 206 espécies, utilizando técnicas variadas (isca atrativa, armadilha de solo e coletas manuais). Além disso, ressaltou a importância da Floresta Amazônica por abrigar rica fauna de formigas de serapilheira e observou que a composição de espécies de formigas, que era composta por mais espécies de hábitos generalistas do que especialistas, poderia refletir a variação em outros componentes da fauna de invertebrados.

**Vasconcelos & Delabie (2000)** estudaram as comunidades de formigas de serapilheira em nove fragmentos de Floresta Amazônica, evidenciando o efeito negativo da fragmentação florestal nas comunidades de formigas de solo e serapilheira, sugerindo a utilização deste grupo para o acompanhamento de alterações ambientais. No geral, os autores registraram 227 espécies de formigas.

**Vasconcelos *et al.* (2003)** analisaram os efeitos da topografia sobre a distribuição da fauna de formigas do solo em floresta de terra firme na Amazônia central (Manaus). Para a coleta das formigas foram empregadas iscas atrativas, armadilhas de solo do tipo “*pitfall*” e extratores de Winkler, resultando no registro de 117 espécies. Seus resultados mostram que, apesar do número de espécies não diferir entre as distintas regiões topográficas, um maior número de espécies foi registrado nas partes mais baixas (vales) em relação às partes altas (platôs). Portanto, estes resultados indicam que a topografia local influencia a distribuição das espécies de formigas.

**Santos *et al.* (2008)** avaliaram o efeito do fogo após 15 anos em uma área de Floresta Amazônica na Floresta Nacional de Taquera, Pará. Ao comparar as áreas queimadas com áreas de florestas primárias verificaram que as áreas sob influência do fogo apresentaram uma diferente fauna de formigas, sugerindo que o fogo pode alterar a composição das espécies.



**Morato (2009)** dados disponibilizados no Portal da Biodiversidade (ICMBio, 2016). As amostragens foram realizadas em 2009 para o projeto intitulado Zoneamento Ecológico utilizando índices de biodiversidade nos reflorestamentos da MRN localizados na Floresta Nacional de Saracá-Taquera, porto Trombetas, município de Oriximiná, estado do Pará.

**Louzada (2009)** dados disponibilizados no Portal da Biodiversidade (ICMBio, 2016). As amostragens foram realizadas em 2009 para o projeto intitulado “Diversidade e composição de besouros, formigas, aves e plantas em florestas queimadas, na Estação Ecológica de Maracá-Jipioca, estado do Amapá”.

**Ecology (2010)** o estudo identificou a composição da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) presentes na área de influência da LT 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná, bem como as variações nos parâmetros bióticos (dinâmica da comunidade) e abióticos (variáveis ambientais), ao longo do processo de instalação do empreendimento, a fim de possibilitar ações de manejo e mitigação dos impactos negativos associados.

**Ecology (2012)** o estudo identificou a composição da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) presentes na área de influência da LT 500 kV Manaus - Boa Vista e Subestações Associadas, bem como as possíveis variações nos parâmetros bióticos (dinâmica da comunidade) em decorrência da instalação do empreendimento, a fim de possibilitar ações de manejo e mitigação dos impactos negativos associados.

**Quadro 6.3-19- Lista das fontes de dados secundários utilizados para PCH Salto Cafesoca (AP) sobre levantamentos de formigas existentes para o bioma amazônico, descrevendo o tipo de estudo, localidades estudadas, coordenadas geográficas do estudo, estado, período do estudo e o esforço empregado.**

Referência	Tipo de Estudo	Localidade	Coordenada	Estado	Período do Estudo	Esforço
Kempff (1972) e Brandão (1991)	Catálogo	Todo o PA	Não informadas	PA	Até 1991	ND
Benson & Harada (1988)	Pesquisa científica	80 km a NE de Manaus	2°40'15" S / 59°30' W	AM	Entre 29-JAN e 9-NOV/1981	198 iscas no solo e 198 sobre a vegetação
Oliveira & Della Lucia (1992)	Pesquisa científica	Porto Trombetas, Oriximiná	56-58°W/ 0-2 °S	PA	JUL/1991	728 iscas no solo
Majer & Delabie (1994)	Pesquisa científica	Porto Trombetas, Oriximiná	1°45'S/ 56°30'W	PA	24-JUL a 4-AGO/1992	120L de serapilheira, 10 <i>pitfalls</i> , varredura em arbustos e árvores por 6h, coleta manual por 18h e 30 iscas
Oliveira <i>et al.</i> (1995)	Catálogo pontual	20 km da margem do rio Jari na latitude	00° 51'S/52° 33'	AP	AGO/1992	80 <i>pitfalls</i>
Majer (1996)	Pesquisa científica	Porto Trombetas, Oriximiná	1°45'S/ 56°30'W	PA	Entre 24/JUL 4/AGO/1992	5 amostras de serapilheira, 30 <i>pitfalls</i> , coleta manual por 4h e 10 iscas de sardinha
Vasconcelos & Delabie (2000)	Pesquisa científica	80 km ao N de Manaus	2°21'S/59° 50"W	AM	SET/1993 a JAN/1994	36 iscas no solo, 36 amostras de solo e serapilheira por fragmento
Vasconcelos <i>et al.</i> (2003)	Pesquisa científica	80 km ao N de Manaus	2°52'S/59°45'	AM	SET a OUT/1996	252 <i>pitfalls</i> , 252 iscas de sardinha e 252 amostras de 1 m <sup>2</sup> de serapilheira
Santos <i>et al.</i> (2008)	Pesquisa científica	Floresta Nacional Taquera	1°77'S/56°37'W	PA	AGO e NOV/2004	24 transectos e 100 m; 480 iscas no solo e vegetação
Ecology (2009)	EIA/Rima	LT 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná	1° 32'23.03"S/55° 12'29.14"W 1° 36'8.66"S/53° 40'2.44"W 0° 36'3.62"S/52° 16'2.78"W 0° 9'7.77"N/51° 32'58.78"W	AP/PA	MAR-JUN e JUL/2010	750 <i>pitfalls</i> , 1500 iscas de sardinha

Referência	Tipo de Estudo	Localidade	Coordenada	Estado	Período do Estudo	Esforço
Ecology (2012)	EIA/Rima	LT 500 kV Manaus - Boa Vista e Subestações Associadas	1° 8'48.37"N/60° 21'53.37"O 0° 26'24.80"N/0° 29'9.97"O 2° 8'22.78"S/59° 58'26.19"O 2° 41'42.42"S/60° 0'58.40"O	AM/RR	FEV-MAR e AGO/2012	750 <i>pitfalls</i> , 1500 iscas de sardinha
Morato (2009)	Portal da Biodiversidade	Floresta Nacional de Saracá-Taquera	Lat. 1.770.056 / Long. 55.864.681	PA	AGO/2009	ND
Louzada (2009)	Portal da Biodiversidade	Estação Ecológica de Maraca-Jipioca	Lat. 2.0 / Long. 50.416.667	AP	MAR/2009	ND

Devido ao fato da maioria dos trabalhos não trazerem a identificação ao nível específico, para efeito de comparação, foram utilizados apenas os gêneros e riqueza de espécies de cada gênero. Este tratamento foi adotado de forma evitar o enquadramento equivocado de morfoespécies em um único táxon em comum, reduzindo a diversidade beta. Para nomenclatura e taxonomia foi utilizada Bolton (2016), além de consultas em Baccaro *et al.* (2015).

### 6.3.1.8.3 - Resultados e Discussão

#### 6.3.1.8.3.1 - Lista de Espécies, Riqueza e Representatividade do Estudo

Por meio do levantamento de dados secundários foi compilado um total de 77 gêneros de formigas. A riqueza de espécies entre os estudos variou significativamente. Em alguns casos com o registro de apenas 19 espécies (MORATO, 2009); em outros mais de 200 espécies (KEMPF, 1972; BRANDÃO, 1991; MAJER, 1996; ECOLOGY, 2010), alcançando 307 espécies no estudo realizado por Benson & Harada (1988), para diferentes localidades próximas a cidade de Manaus, AM. Trabalhos técnicos cobrindo extensas áreas para estudo de linhas de transmissão compilaram cerca de 200 espécies cada (ECOLOGY, 2010; 2012). Vasconcelos & Delabie (2000) encontraram para Amazônia, em fragmentos de 1ha, 10ha, 100ha e 10.000ha, uma riqueza que variou entre 77 e 109 espécies. Enquanto Oliveira *et al.* (1995), no estado do Amapá, identificaram 121 morfoespécies em 50 gêneros em área de vegetação nativa e cultivo de eucalipto (**Quadro 6.3-20**). A despeito das distâncias de muitos dos estudos a área do empreendimento em tela, esclare-se a continuidade da floresta e capacidade de adaptação das formigas levam a crer que uma média desta riqueza observada pontualmente nos distintos trabalhos, considerando o esforço de amostragem dispendido em cada um deles, possa estar presente localmente para área de influência da PCH Salto Cafesoca.

O padrão de riqueza de espécies por subfamílias está dentro do esperado para ecossistemas tropicais (**Quadro 6.3-20; Figura 6.3-6**), sendo Mirmicinae a subfamília com o maior número de gêneros e espécies e as subfamílias Ponerinae, Formicinae, Dorylinae e Dolichoderinae alternando em segundo lugar, com predomínio de Ponerinae (WARD, 2000). Em termos globais a subfamília Myrmicinae é a mais rica e diversificada, principalmente nos trópicos. Isso acontece devido à variabilidade em gêneros e espécies e a elevada diversidade de hábitos alimentares e de nidificação presentes neste grupo (HOLLDÖBLER & WILSON, 1990; FOWLER *et al.*, 1991). O mesmo ocorre com o gênero *Pheidole*, que dentre os gêneros registrados, apresentou a maior riqueza e frequência entre os trabalhos analisados. Com ampla distribuição na região Neotropical, chega a mais de 1.000 espécies (BACCARO *et al.*, 2015). Este gênero é

bem representado em estudos nos mais diversos ambientes terrestres. Além disso, apresenta hábitos variados interagindo com plantas e outros artrópodes (HOLLDOBLER & WILSON, 1990; WILSON, 2003).

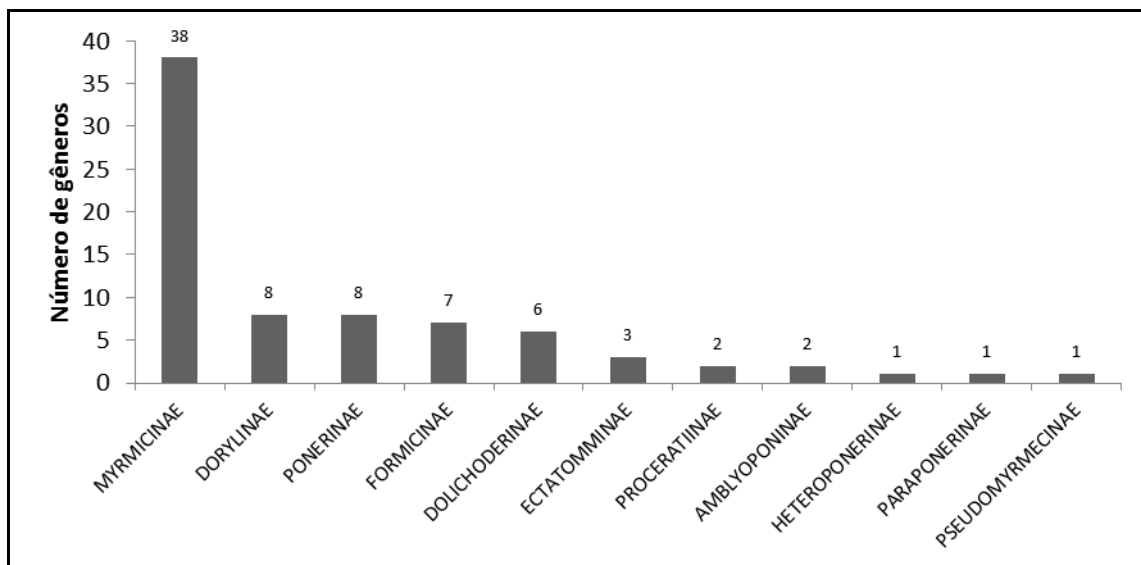


Figura 6.3-6 - Riqueza de gêneros de formigas (Hymenoptera: Formicidae) por subfamília de potencial ocorrência (dados secundários) para área de influência da PCH Salto Cafesoca.

Em ambos os casos, tanto para Myrmicinae quanto para *Pheidole*, os resultados encontrados neste diagnóstico corroboram o padrão observado em outros estudos na região Neotropical tanto para a fauna de formigas epigéicas (formigas que vivem na serapilheira) quanto para a fauna arbórea (BENSON & HARADA, 1988; SILVESTRE, 2000; SILVA & SILVESTRE, 2004; WARD, 2000; MARINHO *et al.*, 2002; LONGINO *et al.*, 2002, SANTOS *et al.*, 2006; CORREIA *et al.*, 2006; VARGAS *et al.*; 2007; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2009; GOMES *et al.*, 2010a). Assim, a subfamília Myrmicinae é um dos principais grupos de formigas em termos de importância ecológica, econômica e médico-sanitária (BACCARO *et al.*, 2015).

Alguns gêneros menos frequentes nos trabalhos avaliados também merecem especial atenção, pois a raridade de espécies é um fator importante a ser considerado para conservação, já que espécies mais frequentes são mais adaptáveis e substituíveis funcionalmente em contraposição às espécies raras. Assim, cabe considerar que nove dos 77 gêneros apresentaram apenas uma espécie (*Basiceros*, *Forelius*, *Iridomyrmex*, *Mycetophylax*, *Pogonomyrmex*, *Sphinctomyrmex*, *Stegomyrmex*, *Talaridris* e *Thaumatomyrmex*) (Quadro 6.3-20). Dentre estas, merece destaque as espécies do gênero *Sphinctomyrmex*, por possuir um único registro para a Amazônia, e

*Taladris*, por representar a única espécie descrita para o gênero (*T. mandibularis*), restrita ao ambiente amazônico. Para ambas, há pouco conhecimento disponível sobre história natural (BACCARO *et al.*, 2015).

e toda forma, o registro de espécies raras é um resultado comum em levantamentos realizados em regiões tropicais, mesmo em amostragens que envolvem grande esforço amostral, já que estes ecossistemas apresentam elevada riqueza, abundância e diversidade de espécies (LONGINO *et al.*, 2002). Algumas destas espécies possuem especificidades de microhabitats, outras possuem hábitos solitários de forrageamento, além de espécies crípticas que são difíceis de serem amostradas pelas técnicas habitualmente utilizadas, ocorrendo de forma acidental (ao acaso), com pouca chance de serem amostradas novamente.

**Quadro 6.3-20- Riqueza de espécies por gênero de formigas (Hymenoptera: Formicidae), com potencial ocorrência (dados secundários) para área de influência da PCH Salto Cafesoca.**

Legenda: Dados Secundários - A - Ecology, (2010); B - Ecology (2012); C - Louzada (2009); D - Morato (2009); E - Kempf (1972) e Brandão (1991); F - Majer & Delabie (1994); G - Vasconcelos *et al.* (2003); H - Oliveira *et al.* (1995); I - Majer (1996); J - Oliveira & Della Lucia (1992); K - Benson & Harada (1988); L - Santos *et al.* (2008); m (1-9) - Vasconcelos & Delabie (2000); Estados - Amapá - AP, Amazonas - AM, Pará - PA, Roraima - RR;

\* - Diferentes fragmentos amostrados por Vasconcelos & Delabie (2000): M1 = Fragmento de 1ha em Esteio; m<sup>2</sup> = Fragmento de 10ha em Esteio; m<sup>3</sup> = Fragmento maior que 10.000ha em Esteio; M4 = Fragmento de 1ha em Dimona; M5 = Fragmento de 10ha em Dimona; M6 = Fragmento de 100ha em Dimona; M7 = Fragmento de 1ha em Porto Alegre; M8 = Fragmento de 10ha em Porto Alegre; e M9 = Fragmento de 100ha em Porto Alegre.

TAXON	Dados Secundários																				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M1*	M2*	M3*	M4*	M5*	M6*	M7*	M8*	M9*
	PA/ AP	AM/RR	AP	PA	PA	PA	AM	AP	PA	PA	AM	PA	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
<b>AMBLYOPONINAE</b>																					
<i>Stigmatomma</i>						1			1					1	2	1					
<i>Prionopelta</i>			1		1		1						1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>DOLICHODERINAE</b>																					
<i>Azteca</i>	4	2			14	7	1	1	5		20	3					1		2		
<i>Dorymyrmex</i>	1	1		1	1			1	1		1	2						1			
<i>Dolichoderus</i>	7	11			14	5	4	3	8		19	4				2	1	1	1		
<i>Forelius</i>	1																				
<i>Linepithema</i>	6	1	1					1											1		
<i>Tapinoma</i>	1				2	1		1	2	1	2										
<b>DORYLINAE</b>																					
<i>Acanthostichus</i>	1				1									2	1		1	1	1		
<i>Asphinctanilloides</i>														1	1						
<i>Cerapachys</i>															1		1	1		1	
<i>Eciton</i>	1	1			5	2		1	1		3			1						1	
<i>Labidus</i>	1	2	1		2				1		1							1			
<i>Neivamyrmex</i>	1	1			10	3		1	1	1	3		1	2	3	1					



TAXON	Dados Secundários																				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M1*	M2*	M3*	M4*	M5*	M6*	M7*	M8*	M9*
	PA/ AP	AM/RR	AP	PA	PA	PA	AM	AP	PA	PA	AM	PA	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
<i>Nomamyrmex</i>		1						2			2										
<i>Sphinctomyrmex</i>																1					
<b>ECTATOMMINAE</b>																					
<i>Ectatomma</i>	5	6	1	1	3	2	3	6	2	6	4	4	2	2	2	2	2	2	1	2	1
<i>Gnamptogenys</i>	8	4		1	10	2	8	7	6	3	10	1	3	3	3	4	4	3	4	4	3
<i>Typhlomyrmex</i>					2								1	2	2	1	1	2	1	2	2
<b>FORMICINAE</b>																					
<i>Acropyga</i>	1	1			1	1			1					1	2		1	3	2		3
<i>Brachyomyrmex</i>	4	1	1		2	3	1		2		1	3		1		1	2	1	1		1
<i>Camponotus</i>	13	14	1	3	23	17	8	15	20	5	29	4	1	1	2	1	2	1	4	1	
<i>Gigantiops</i>	1	1		1	1	1	1	1	1		1										
<i>Myrmelachista</i>					1						1										
<i>Nylanderia</i>		3																			
<i>Paratrechina</i>	4		1	1	4	6	4	1	7	4	6	4	3	4	5	4	6	6	4	3	4
<b>HETEROPONERINAE</b>																					
<i>Heteroponera</i>								2		1							1				
<b>MYRMICINAE</b>																					
<i>Acanthognathus</i>		1			1				1												
<i>Acromyrmex</i>	1	1			5			2			7										
<i>Allomerus</i>					1	1					5										
<i>Aptero stigma</i>	2	1	1		2	3	3	1	3		3		1	1	1	3	1	1	3	1	
<i>Atta</i>	2	1		1	3		1	3	1		3							1			

TAXON	Dados Secundários																					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M1*	M2*	M3*	M4*	M5*	M6*	M7*	M8*	M9*	
	PA/ AP	AM/RR	AP	PA	PA	PA	AM	AP	PA	PA	AM	PA	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
<i>Basiceros</i>					1																	
<i>Blepharidatta</i>	1	1					1		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
<i>Cardiocondyla</i>			1			1																
<i>Carebara</i>	1	1				10	1		3		1			2	1	1	1		1	1	1	1
<i>Cephalotes</i>	6	10		1	13	8	1	2	6	3	7	4	1									
<i>Crematogaster</i>	12	11	1	2	12	5	14	4	11	2	21	13	3	4	6	5	5	3	3	5	3	3
<i>7Cyphomyrmex</i>	3	3	1		3	5	2	2	6		5		3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
<i>Daceton</i>		1						1			1	1		1								
<i>Eurhopalothrix</i>						1			1													
<i>Hylomyrma</i>	4		1			1	2		1		1					1		1	1			
<i>Lachnomyrmex</i>						1			1							1				1		
<i>Nesomyrmex</i>	1				2				2		1					1	1					
<i>Megalomyrmex</i>	3	2	1		1		3	1		1	2	2	1	3	3	3	3	4	3	1	1	1

TAXON	Dados Secundários																				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M1*	M2*	M3*	M4*	M5*	M6*	M7*	M8*	M9*
	PA/ AP	AM/RR	AP	PA	PA	PA	AM	AP	PA	PA	AM	PA	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
<i>Monomorium</i>			1		1			1		1	1										
<i>Mycetophylax</i>					1																
<i>Myocepus</i>	1	1	1		2		1			1				1	1						
<i>Myrmicocrypta</i>	2	5	1			1	1	1	1				2	1	2	1	1	2	1		2
<i>Ochetomyrmex</i>			1				2		1		2	2	1	2	2	2	2	2	2		1
<i>Octostruma</i>	3	1			1	1	2	1		1				1	1			1			
<i>Oxyepoecus</i>	1						1							1	1			1			
<i>Pheidole</i>	31	28	1	1	9	23	38	7	28	6	63	28	25	25	28	22	22	26	23	16	22
<i>Pogonomyrmex</i>					1																
<i>Procryptocerus</i>		1			2			1			3										
<i>Rogeria</i>	1	1			2	3	1		4				1	1	1	2	4	2	2	2	2
<i>Sericomyrmex</i>	1	1			1	1	1	1	1		2		1	1	2	2	2	2		1	1
<i>Solenopsis</i>	8	6			4	6	9	2	13	1	8	3	5	3	5	3	5	5	3	3	4
<i>Stegomyrmex</i>	1																				
<i>Strumigenys</i>	5	3	1		11	6	4	1	9	1	1				3	2	2	4	1	1	2
<i>Talaridris</i>									1							1					
<i>Tetramorium</i>	1				1				1												
<i>Trachymyrmex</i>	10	9	1	1	3	2	10	1	4			1	3	2	5	1	4	5	4	5	4
<i>Tranopelta</i>					1															1	1
<i>Wasmannia</i>	1	3	1	1	1	1	1	2	2		2	1	1	1	1	1		1	2	1	
<b>PARAPONERINAE</b>																					
<i>Paraponera</i>	1	1			1			1	1		1	1									

TAXON	Dados Secundários																				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M1*	M2*	M3*	M4*	M5*	M6*	M7*	M8*	M9*
	PA/ AP	AM/RR	AP	PA	PA	PA	AM	AP	PA	PA	AM	PA	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
<b>PONERINAE</b>																					
<i>Anochetus</i>	3	1	1		5	3	2	2	5		2		3	3	2	3	2	4	3	1	2
<i>Centromyrmex</i>	2	1			1													1			
<i>Hypoponera</i>	2	4	1		1	6	6	3	5		1		7	6	7	7	6	7	6	7	6
<i>Leptogenys</i>	2	1				1	1	1	3	1	2		1	1		2			2	2	1
<i>Odontomachus</i>	4	5	1	1	10	4	3	4	7	1	8	1	2	1	2	4	2	3	1	3	2
<i>Pachycondyla</i>	17	10	1	2	13	9	8	8	8		15	3	4	6	8	3	6	6	7	8	6
<i>Platythyrea</i>	1				2	2		1	1		1						1				
<i>Thaumatomyrmex</i>						1															
<b>PROCERATIINAE</b>																					
<i>Discothyrea</i>						1		1	1				1				1	1	1		1
<i>Probolomyrmex</i>			1																		
<b>PSEUDOMYRMECINAE</b>																					
<i>Pseudomyrmex</i>	7	10		1	23	7	1	5	12	3	31		1			1	1				

Apesar de toda a riqueza observada e esperada para região de estudo, Ribas *et al.* (2012), após a avaliação de 58 artigos produzidos no Brasil, em cerca de 25 anos, chamam a atenção para importância da composição, a despeito da riqueza, para avaliação do efeito da perturbação do habitat, além de outras métricas que levem em consideração a especificidade e fidelidade das espécies aos ambientes amostrados. Portanto, para a avaliação dos efeitos da instalação da PCH Salto Cafesoca, tais como perda de habitat, efeito de borda, fragmentação, entre outros, por meio da avaliação da comunidade de formigas, deverá ser dada prioridade aos parâmetros da comunidade (composição, riqueza, funcionalidade, etc.) em conjunto as variáveis ambientais (estrutura do habitat, distâncias das bordas, riqueza de espécies vegetais etc.) ao longo do tempo, de forma a acompanhar os efeitos da instalação do empreendimento sobre a entomofauna bioindicadora.

Portanto, em um primeiro momento, cumpre considerar que o levantamento com foco nos gêneros, aqui adotado, é uma forma de melhor aproximação da diversidade de formigas potencialmente presentes para região de estudo.

#### **6.3.1.8.3.2 - Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas e Bioindicadoras da Qualidade Ambiental**

As 13 espécies de formigas atualmente consideradas como ameaçadas nacionalmente segundo o MMA (2014) possuem distribuição para Mata Atlântica, sem ocorrência para o bioma amazônico. Desta forma, não é esperado o registro de espécies ameaçadas para o bioma. Da mesma forma, para o estado do Pará (SEMA, 2007), também não há o registro de espécies de formigas ameaçadas.

No Brasil, esforços têm sido dedicados para um melhor aproveitamento dos dados e, ao mesmo tempo, redução dos custos e tempo despendido em laboratório. Para isso, Groc *et al.* (2010) sugeriram uma nova metodologia denominada método de nível misto, mostrando que acima do nível de espécie o gênero é o nível taxonômico mais informativo. A principal vantagem do método é trabalhar com riqueza de morfoespécies presentes em cada gênero e, a partir disso, identificar quais gêneros possuem o maior conjunto de espécies potenciais como bioindicadoras. Assim, apenas as espécies pertencentes aos gêneros escolhidos necessitam ser identificadas, o que reduz substancialmente o tempo gasto em laboratório com a identificação de gêneros complicados, que representam, ainda hoje, grandes entraves taxonômicos. Tal método apresenta vantagem por não perder informação da comunidade, já que utiliza em suas análises todo o conjunto de dados obtidos, além da manutenção dos espécimes para estudos de revisão taxonômica posteriores.

Para identificação dos gêneros de maior potencial de bioindicação existe uma vasta literatura, a qual tem sido aprofundada nas últimas décadas. Como exemplo, o estudo de revisão realizado por Ribas *et al.* (2014) demonstra que nos 55 artigos analisados por eles, um total de 187 espécies foram citadas como indicadoras, tendo alguns parâmetros relacionados a tipos específicos de habitat. Deste total, os gêneros com maior número de espécies indicadoras de potencial ocorrência para a área de inserção da PCH Salto Cafesoca foram: *Camponotus* (S=18), *Pseudomyrmex* (S=12), *Pachycondyla* (S=11), *Ectatomma* (S=9), *Gnamptogenys* (S=9), *Acromyrmex* (S=8) e *Cephalotes* (S=8). Tais dados de ocorrência podem auxiliar no delineamento de futuros estudos de monitoramento.

Neste mesmo sentido, a presença de muitas espécies dos gêneros *Pheidole* e *Solenopsis* pode significar indícios de alteração na estrutura do habitat, já que estes gêneros possuem elevada capacidade de adaptação em ecossistemas antropizados (ANDERSEN, 2000), apesar de também serem encontrados em ambientes conservados. Seguindo o mesmo exemplo, os gêneros *Ectatomma* e *Wasmannia* também podem ser considerados indicadores de ambientes alterados por possuírem hábitos oportunistas com grande capacidade de adaptação (DELABIE, 1988). Por outro lado, o registro de *Pachycondyla*, *Paraponera*, *Cephalotes*, *Gnamptogenys* e *Cyphomyrmex*, gêneros com hábitos mais especializados, indica que, por mais que estes ambientes possuam algum tipo de perturbação, ainda mantêm características do habitat necessárias à ocorrência destas espécies, que são mais exigentes.

Desta forma, o acompanhamento das alterações na estrutura da comunidade ao longo do tempo e do espaço permite verificar o quanto as variáveis ambientais estão sendo alteradas, seja por ações antrópicas e/ou naturais, bem como se positivas ou negativas. Outra abordagem, também utilizada, está relacionada aos grupos funcionais, onde a substituição de alguns grupos mais especializados (predadoras especialistas, crípticas e arborícolas) em função de outros mais generalistas (predadoras generalistas e cultivadoras de fungo) podem também indicar alterações na estrutura do ambiente.

Portanto, os novos estudos utilizando formigas como indicadoras devem ser estabelecidos sobre este alicerce bibliográfico, reduzindo custos e esforço de identificação, além de utilizar métodos mistos de captura para uma maior aproximação da comunidade local e identificação de espécies chaves.

#### 6.3.1.8.3.3 - Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Dentre as espécies de formigas que apresentam algum tipo de importância econômica, destacam-se as saúvas e quenquéns, espécies pertencentes ao gênero *Atta* e *Acromyrmex*, respectivamente. Tais espécies são reconhecidas como cortadeiras e acarretam grandes prejuízos à agricultura por utilizarem fragmentos de vegetais para cultivo de fungos utilizados em sua alimentação. A fragmentação do hábitat favorece o aparecimento de colônias destas espécies, que utilizam o solo descoberto para confecção de ninhos. Além disso, as fêmeas de algumas espécies do gênero *Atta*, durante o período reprodutivo, são utilizadas para alimentação humana, uma vez que apresentam grande quantidade de ovos, possuindo, desta forma, elevado valor nutritivo. Por outro lado, este grupo de formigas desenvolve papel funcional importantíssimo ao dispersarem sementes e ao carregarem partes vegetais para os ninhos contribuindo para a aeração e adubação do solo (KASPARI, 1996).

Dentre outras, *Solenopsis invicta* pode provocar ferimentos e processos alérgicos, além de danos a cultivos agrícolas (HOLLDOBLER & WILSON, 1990; ALMEIDA & QUEIROZ, 2009).

#### 6.3.1.8.3.4 - Espécies Migratórias e Suas Rotas

Por serem organismos eussociais e terem como característica a formação de colônias, as formigas são organismos fiéis ao ambiente, não apresentando migrações em longas distâncias, mas apenas flutuações sazonais de caráter pontual (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). As exceções seriam as espécies da subfamília Ecitoninae (formigas de correição/legionárias) que mudam seus ninhos constantemente em busca de melhores condições ambientais, embora não possuam rotas fixas e não alcancem grandes distâncias (HOLLDOBLER & WILSON, 1990).



### 6.3.1.9 - Considerações Finais

Apesar de ser uma região bastante diversa e com alto grau de endemismo, o estado do Amapá ainda é carente de conhecimento sobre sua fauna. O diagnóstico da PCH Salto Cafesoca, levantou por meio de dados primários um total 202 espécies de aves e 63 espécies da herpetofauna (28 anfíbios e 26 répteis). Para ambos os grupos a curva de acumulação de espécies resultou em cerca de 70% da riqueza estimada, indicando que os resultados foram suficientes para caracterizar a fauna estudada. Foram registradas quatro espécies de aves ameaçadas, todas classificadas na categoria vulnerável *Morphnus guianensis* (uiraçu-falso), *Patagioenas subvinacea* (pomba-botafogo), *Ramphastos tucanus* (tucano-grande-de-papo-branco) e *R. vitellinus* (tucano-de-bico-preto). Adicionalmente, dez táxons não detectados nos estudos anteriores foram documentados durante o presente levantamento, as aves: *Vireo chivi* (juruviara), *Piaya melanogaster* (chincoã-de-bico-vermelho), *Polioptila guianensis* (balança-rabo-guianense), *Tangara gyrola* (saíra-de-cabeça-castanha) e *Euphonia minuta* (gaturamo-de-barriga-branca); a serpente *Taeniophallus quadriocellatus* que pode se tratar de uma nova ocorrência para a região e os lagartos *Norops ortonii*, *Norops tandai*, *Norops trachyderma* e *Polychrus marmoratus*.

Para a mastofauna de potencial ocorrência para a região da PCH Salto Cafesoca, foi possível listar um total de 181 espécies, distribuídas entre mamíferos terrestres, semiaquáticos e aquáticos. Dentre estas, foram relatadas 12 espécies ameaçadas de acordo com as listas oficiais. Apesar do número expressivo de espécies de mamíferos identificadas é esperado que nem todas sejam encontradas na localidade estudada, que é de menor abrangência em relação à área dos estudos tomados como base de dados secundários. Entretanto, como a área de influência do empreendimento é bem conservada e com baixa intervenção antrópica, ainda sua riqueza de espécies seja inferior aos diagnósticos realizados por meio de dados secundários, as espécies chave para a manutenção de um ecossistema equilibrado provavelmente estão presentes na localidade.

Com relação à mimercofauna, por meio do levantamento de dados secundários foi compilado um total de 77 gêneros de formigas. Os trabalhos relacionados a este grupo trazem, em média, apenas 30% das espécies identificadas. De toda forma, a elevada diversidade de espécies e a fidelidade de algumas espécies ao habitat faz com que o grupo apresente elevado potencial indicador quando avaliado com um bom desenho amostral, identificação de espécies chaves e emprego de diferentes técnicas de amostragem, apresentando ainda baixo custo quando comparado a outros grupos.

A região onde está prevista a inserção da PCH Salto Cafesoca encontra-se bem preservada, com diversas espécies bioindicadoras da boa qualidade ambiental. Contudo, possui indícios de certo grau de interferência antrópica, como por exemplo, a caça (diagnosticada durante o levantamento de campo) e espécies generalistas presentes na borda das matas em estradas de acesso. O presente cenário retrata a fauna antes das intervenções previstas pela implantação do empreendimento de forma que, caso necessário, seja possível verificar alterações nos parâmetros ecológicos das comunidades estudadas durante e após a instalação do empreendimento.

Por se tratar de uma PCH, as maiores interferências a fauna estariam relacionadas à supressão de vegetação para enchimento de reservatório e o próprio barramento dos cursos d'água. No entanto, tais atividades não estão previstas neste projeto, o que reduz consideravelmente os impactos. Portanto, espera-se que as intervenções sobre a fauna sejam mais relacionadas à fragmentação e perda do habitat (supressão vegetal) e ao aumento do tráfego de veículos durante a implantação do empreendimento que ocasionam o deslocamento de espécies mais sensíveis e favorecem a colonização destes ambientes por espécies generalistas e invasoras. Tais efeitos resultam em um decréscimo da qualidade ambiental da área, especialmente durante o período da implantação.

O controle da velocidade dos veículos nas vias de acesso e o acompanhamento de especialistas em fauna durante a supressão vegetal são medidas capazes de minimizar o impacto sobre a fauna local.

### 6.3.1.10 - Registro Fotográfico

#### Avifauna



Foto 6.3-1 - *Urubitinga urubitinga*  
(gavião-preto)



Foto 6.3-2 - *Capito niger*  
(capitão-de-bigode-carijó)



Foto 6.3-3 - *Chloroceryle inda*  
(martim-pescador-da-mata)



Foto 6.3-4 - *Dixiphia pipra*  
(cabeça-branca)

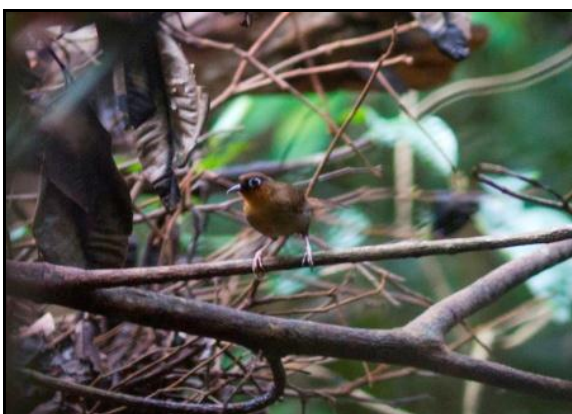


Foto 6.3-5 - *Gymnopithys rufigula*  
(mãe-taoca-de-garganta-vermelha)



Foto 6.3-6 - *Hylopezus macularius*  
(torom-carijó)



Foto 6.3-7 - *Lanio surinamus*  
(tem-tem-de-topete-ferrugineo)



Foto 6.3-8 - *Lepidothrix serena*  
(uirapuru-estrela)



Foto 6.3-9 - *Myrmoderus ferrugineus*  
(formigueiro-ferrugem)



Foto 6.3-10 - *Myrmotherula menetriesii*  
(choquinha-de-garganta-cinza)

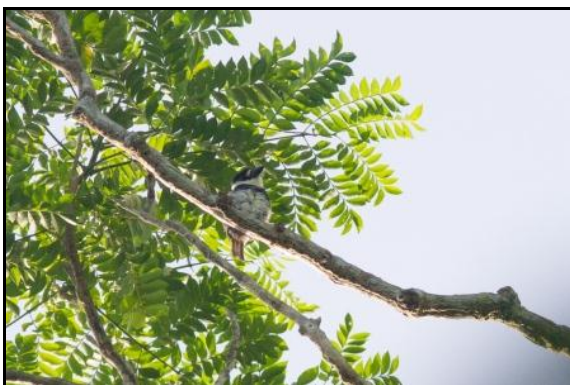


Foto 6.3-11 - *Notharchus macrorhynchos*  
(macuru-de-testa-branca)



Foto 6.3-12 - *Phoenicircus carnifex* (saurá)





Foto 6.3-13 - *Percnostola rufifrons*  
(formigueiro-de-cabeça-preta)



Foto 6.3-14 - *Percnostola rufifrons*  
(formigueiro-de-cabeça-preta)



Foto 6.3-15 - *Phaethornis ruber*  
(rabo-branco-rubro)



Foto 6.3-16 - *Pithys albifrons*  
(papa-formiga-de-topete)



Foto 6.3-17 - *Terenotriccus erythrurus*  
(papa-moscas-uirapuru)-



Foto 6.3-18 - *Thalurania furcata*  
(beija-flor-tesoura-verde)



Foto 6.3-19 - *Trogon violaceus*  
(surucuá-violáceo)



Foto 6.3-20 - *Xipholena punicea*  
(anambé-pompadora)



Foto 6.3-21 - *Xipholena punicea*  
(anambé-pompadora)

## Herpetofauna



Foto 6.3-22 - *Adenomera andreae*



Foto 6.3-23 - *Adenomera hylaedactyla*



Foto 6.3-24 - *Amazophrynella minuta*



Foto 6.3-25 - *Hypsiboas boans*



Foto 6.3-26 - *Hypsiboas calcaratus*



Foto 6.3-27 - *Hypsiboas dentei*





Foto 6.3-28 - *Hypsiboas fasciatus*



Foto 6.3-29 - *Leptodactylus petersi*



Foto 6.3-30 - *Lithodytes lineatus*



Foto 6.3-31 - *Osteocephalus* sp.



Foto 6.3-32 - *Pristimantis chiastonotus*



Foto 6.3-33 - *Pristimantis zeuctotylus*



Foto 6.3-34 - *Rhaebo guttatus*



Foto 6.3-35 - *Rhinatremma bivittatum*



Foto 6.3-36 - *Rhinella cf. castaneotica*



Foto 6.3-37 - *Rhinella marina*



Foto 6.3-38 - *Scinax gr. ruber*



Foto 6.3-39 - *Ameiva ameiva*





Foto 6.3-40 - *Arthrosaura kockii*



Foto 6.3-41 - *Bothrops atrox*



Foto 6.3-42 - *Cercosaura ocellata*



Foto 6.3-43 - *Chatogekko amazonicus*



Foto 6.3-44 - *Chelonoidis carbonaria*



Foto 6.3-45 - *Copeoglossum nigropunctatum*





Foto 6.3-46 - *Drymoluber dichrous*



Foto 6.3-47 - *Helicops angulatus*



Foto 6.3-48 - *Iguana iguana*



Foto 6.3-49 - *Iphisa elegans*



Foto 6.3-50 - *Kentropyx calcarata*



Foto 6.3-51 - *Lepidoblepharis heyerorum*





Foto 6.3-52 - *Leposoma* sp.



Foto 6.3-53 - *Micrurus hemprichii*



Foto 6.3-54 - *Norops fuscoauratus*



Foto 6.3-55 - *Norops nitens*



Foto 6.3-56 - *Plica plica*



Foto 6.3-57 - *Plica umbra*



Foto 6.3-58 - *Podocnemis unifilis*



Foto 6.3-59 - *Rhinoclemmys punctularia*



Foto 6.3-60 - *Tupinambis teguixin*

### 6.3.1.11 - Referências Bibliográficas

#### 6.3.1.11.1 - Avifauna

BERNARD, E. 2008. Inventários rápidos de mamíferos não-voadores no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque: Resultados das Expedições I a V e Síntese in Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. RAP Bulletin of Biological Assessment 48. Conservation International, Arlington, VA.

CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I. E PINTO, L. P. 2001. *Biodiversidade na Amazônia Brasileira - avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. 399 p. São Paulo. Instituto Socioambiental.

CONSÓRCIO AMAPÁ ENERGIA-ECE PARTICIPAÇÕES S.A. JARI/ECOLOGY BRASIL. 2009. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Santo Antônio do Jari.

ICMBIO, 2009. Plano de Manejo do PN Montanhas do Tumucumaque.

INPE, 2006. *Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite projeto rodes*. Instituto nacional de pesquisas espaciais. Disponível em: [www.obt.inpe.br/prodes](http://www.obt.inpe.br/prodes).

Oksanen, J. F.; Blanchet, G.; Kindt, R.; Legendre, P.; Minchin, P. R.; O'Hara, R. B.; Simpson, G. L.; Solymos, P.; Henry, M.; Stevens, H e Wagner, H. 2015. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.2-1. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>

LINHAS DE MACAPÁ/ECOLOGY BRASIL. 2010. Relatório consolidado de fauna da Linha de Transmissão 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná.

LINHAS DE MACAPÁ/BIOCEV. 2013. Programa de Monitoramento de Fauna da Linha de Transmissão 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná.

MMA. 2014. Portaria MMA no 444, de 17 de dezembro de 2014. IUCN 2015. IUCN Red List. Versão 2015.3. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

NOVAES, F. C. 1974. Ornitologia do Território do Amapá 1. Publ. Avulsas, Mus. Paraense Goeldi, no. 25, 121 pp.



NOVAES, F. C. 1978. Ornitologia do Território do Amapá 2. Publ. Avulsas, Mus. Paraense Goeldi, no. 29, 75 pp.

RIBON, R. 2011 Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: Ornitologia e conservação: Ciência Aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.

RStudio Team. 2012. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.

SILVA, J.M.C.; RYLANDS, A.B. & FONSECA, G.A.B. 2005. The fate of the Amazonian areas of endemism. *Conservation Biology*, 19(3):689-694.

SCHUNCK, F.; A. C. DE LUCA; V. DE Q. PIACENTINI; M. A. REGO; B. RENNÓ; A. H. CORRÊA. 2011. Avifauna of two localities in the south of Amapá, Brazil, with comments on the distribution and taxonomy of some species. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 19(2), 93-107.

WIKIAVES. 2015. WIKIAVES - A enciclopédia das aves do Brasil. Lista de espécies. 2015. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br>>. Acessado em: 22 set. 2015.

### **6.3.1.11.2 - Herpetofauna**

ÁVILA-PIRES, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazônia (Reptilia: Squamata), Zoologische Verhandelingen. 706p.

CAMPBELL, J.A. & LAMAR, W.W. 2004. **The venomous reptiles of the western hemisphere.** Ithaca: Cornell University, 870 p.

COLWELL, R. K. 2004. EstimateS, Version 7: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide).

COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)* 345:101-118.

CUNHA, O.R. & NASCIMENTO, F.P. 1993. Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, v.9, p.1-191.

GUARNIZO, C.E; WERNECK, F.P.; GIUGLIANO, L.G.; SANTOS, M.G.; FENKER, J.; SOUSA, L.; D'AANGIOLELLA, A.B.; DOS SANTOS, A.R.; STRÜSSMANN, C.; RODRIGUES, M.T.; DORADO-

RODRIGUES, T.F.; GAMBLE, T.; COLLI, G.R. 2016. Cryptic lineages and diversification of an endemic anole lizard (Squamata, Dactyloidae) of the Cerrado hotspot. *Molecular Phylogenetics and Evolution* (Print), v. 94, p. 279-289.

LIMA, J.D.; LIMA, J.R.F.; LIMA, S.D. & PEREIRA, U.P. 2012. Herpetofauna da área de entorno do empreendimento da Usina Termoelétrica do Oiapoque. In: Relatório Ambiental Simplificado - RAS da UTE do Oiapoque, Amapá. 129pp.

LIMA, J.D. & LIMA, J.R.F. 2012. Herpetofauna da área de entorno do empreendimento da Usina Termoelétrica do Lourenço. In: Relatório Ambiental Simplificado - RAS da UTE do Lourenço, Amapá. 123pp.

LIMA, J. 2011. A herpetofauna do Parque Nacional do Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil, Expedições I a V. In: Bernard, E. (Ed.) Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil.

LIMA, J.D. 2008. A herpetofauna do Parque Nacional do Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil, Expedições I a V. in: Bernard, E. (eds) Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 48. Conservation International, Arlington, VA.

Lima, J.D. 2006. Inventários Biológicos Rápidos da Floresta Nacional do Amapá. Sub-Projeto: Herpetofauna - Anfíbios e Répteis. CI / IEPA / IBAMA.

LIMA, A.P.; MAGNUSSON, W.E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L.K.; RODRIGUES, D.J.; KELLER, C. & HÖDL, W. 2006. Guia de sapos da reserva Adolpho Ducke. Amazônia Central. Manaus: Áttema Design Editorial. 168 p.

Lima, J.D. 2006. Inventários Biológicos Rápidos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru. Sub-Projeto: Herpetofauna - Anfíbios e Répteis. CI / IEPA / IBAMA.

LIMA, J.D.; LIMA, J.R.F. & SILVA., R.R. 2005. Indicadores da Herpetofauna ao longo da BR156 no trecho Oiapoque - Calçoene.

LIMA, J.R.F.; LIMA, J.D.; SOBRINHO, A.F. & LIMA, J.S. 2008. Estudo de Impacto Ambiental. Pequena Central Hidrelétrica Capivara, Município de Serra do Navio Estado do Amapá. Anfíbios e Répteis. In: EIA - Ecotumucumaque.

LIMA, J.D.; LIMA, J.R.F.; SOBRINHO, A.F. & LIMA, M.D. 2009. Estudo de Impacto Ambiental - EIA do Aproveitamento Hidrelétrico Ferreira Gomes, Amapá - Anfíbios e Répteis. In: EIA - Ecotumucumaque.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M.E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6: 78-150.

OLIVEIRA, S.H. 2009. Estudo de Impacto Ambiental - EIA do Aproveitamento Hidrelétrico Cachoeira Caldeirão, Amapá - Anfíbios e Répteis. In: EIA - Ecotumucumaque.

SAZIMA, I. 1992. Natural history of the jararaca pitviper, *Bothrops jararaca*, in southeastern Brazil. p.199-216. In: CAMPBELL, J.A.; BRODIE-Jr, E.D. (Eds.). *Biology of the pitvipers*. Tyler: Selva.

VITT, L.V. & CALDWELL, J.P. 1994. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. *Journal of Zoology* 234(4):463-476.

VITT, L.J.; MAGNUSSON, W.E.; ÁVILA-PIRES, T.C.S. & LIMA, A.P. 2008. Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central - Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazônia. 1. ed. Manaus: Áttema Design Editorial, v. 1. 175p.

VOGT, R.C.; FAGUNDES, C.K.; BATAUS, Y.S.L.; BALESTRA, R.A.M.; BATISTA, F.R.W.; UHLIG, V.M.; SILVEIRA, A.L.; BAGER, A.; BATISTELLA, A.M.; SOUZA, F.L.; DRUMMOND, G.M.; REIS, I.J.; BERNHARD, R.; MENDONÇA, S.H.S.T.; LUZ, V.L.F. 2015a. Avaliação do Risco de Extinção de *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7399-repteis-chelonoidis-carbonaria-jabuti-piranga.html>

VOGT, R.C.; FAGUNDES, C.K.; BATAUS, Y.S.L.; BALESTRA, R.A.M.; BATISTA, F.R.W.; UHLIG, V.M.; SILVEIRA, A.L.; BAGER, A.; BATISTELLA, A.M.; SOUZA, F.L.; DRUMMOND, G.M.; REIS, I.J.; BERNHARD, R.; MENDONÇA, S.H.S.T.; LUZ, V.L.F. 2015b. Avaliação do Risco de Extinção de *Rhinoclemmys punctularia* (Daudin, 1801) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7428-repteis-rhinoclemmys-punctularia-perema.html>

VOGT, R.C.; FAGUNDES, C.K.; BATAUS, Y.S.L.; BALESTRA, R.A.M.; BATISTA, F.R.W.; UHLIG, V.M.; SILVEIRA, A.L.; BAGER, A.; BATISTELLA, A.M.; SOUZA, F.L.; DRUMMOND, G.M.; REIS, I.J.; BERNHARD, R.; MENDONÇA, S.H.S.T.; LUZ, V.L.F. 2015c. Avaliação do Risco de Extinção de *Podocnemis unifilis* Troschel, 1848 no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7426-repteis-podocnemis-unifilis-tracaja.html>

### 6.3.1.11.3 - Mastofauna

ADW. 2016. Disponível em: [http://animaldiversity.org/accounts/Inia\\_geoffrensis/](http://animaldiversity.org/accounts/Inia_geoffrensis/). Acessado em: 16/02/2016.

ANTUNES, J.M.A.P. 2007. Pesquisa de *Mycobacterium leprae* em tatus selvagens da espécie *Dasypus novemcinctus* no estado do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. 105p.

BERNARD, E. 2008a. Inventários rápidos de mamíferos não-voadores no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque: Resultados das Expedições I a V e Síntese in Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. RAP Bulletin of Biological Assessment 48. *Conservation International*, Arlington, VA.

BERNARD, E. 2008b. Inventários biológicos rápidos da fauna de morcegos de cinco localidades do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá in Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. RAP Bulletin of Biological Assessment 48. *Conservation International*, Arlington, VA.

CASTRO, K.C. 2012. Assembleia de pequenos mamíferos não voadores da floresta nacional do Amapá, Amazônia oriental. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, sediada na Universidade Federal do Amapá, em parceria com a Embrapa, IEPA e CI - Brasil.

CITES. 2015. Convention on International Trade in Endangered Species and Wild Fauna and Flora. Disponível em: [www.cites.org](http://www.cites.org)

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2016. Disponível em: <http://www.conservation.org/global/brasil/Pages/protecao-da-biodiversidade-e-desenvolvimento-sustentavel-amapa-calha-norte.aspx>. Acessado em: 17/02/2016.

CONSÓRCIO AMAPÁ ENERGIA-ECE PARTICIPAÇÕES S.A. JARI/ECOLOGY BRASIL. 2009. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Santo Antônio do Jari.

IUCN. 2016. Disponível em: The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 15 February 2016. Acessado em 15/02/2016.

LIM, B.K. & ENGSTRON, M. 2002. Mamíferos. Conservation Priorities for the Guayana Shield. Consensus. Disponível em: [http://guianashield.org/index.php/publications-home/doc\\_view/51-bird-port](http://guianashield.org/index.php/publications-home/doc_view/51-bird-port). Acesso em: 27/11/2015.

LIMA, J.D. 2005. Inventários Biológicos Rápidos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru (Herpetofauna), Amapá.

LINHAS DE MACAPÁ/BIOCEV. 2013. Programa de Monitoramento de Fauna da Linha de Transmissão 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná.

LINHAS DE MACAPÁ/ECOLOGY BRASIL. 2010. Relatório consolidado de fauna da Linha de Transmissão 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná.

LUNA, F.O.; ARAÚJO, J.P.; OLIVEIRA, E.M.; HAGE, L.M. & PASSAVANTE, J.Z.O. 2010. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 43(2): 79 - 86.

MACHADO, A.B.M., MARTINS, C.S. & DRUMMOND, G.M. 2008. Lista da fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 157p.

MARTINS, A.C.M.; BERNARD, E. E GREGORIN, R. 2006. Inventários biológicos rápidos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em três unidades de conservação do Amapá, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (4): 1175-1184.

MMA. 2014. PORTARIA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de extinção.

OECO. 2016. Disponível em: [http://www.oeco.org.br/reportagens/1908-oeco\\_21439/](http://www.oeco.org.br/reportagens/1908-oeco_21439/). Acessado em: 16/02/2016.

OLIVEIRA, F.C.G. 2008. Avaliação preliminar de impacto ambiental sobre a fauna de pequenos mamíferos e suas taxas de infecção por *Trypanosoma cruzi* e hantavírus na área de influência da usina hidrelétrica espora, APORE - GO. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica De Goiás

pró-reitoria de pós-graduação e pesquisa coordenação de pós-graduação stricto sensu mestrado em ciências ambientais e saúde.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B., HERRMANN, G., AGUIAR, L.M.S., CHIARELLO, A.G., LEITE, Y.L.R., COSTA, L.P., SICILIANO, S., KIERULFF, M.C.M., MENDES, S.L., TAVARES, V.C., MITTERMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2. ed. *Occasional Papers in Conservation Biology*, 6:1-76.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2011. *Mamíferos do Brasil*. 2 edição. Londrina. 439p.

SILVA, A.R.; MARTINS, A.C.M.; CASTRO, I.J.; BERNARD, E.; CARDOSO, E.M; LIMA, D.S.; GREGORIN, R.; ROSSI, R.V.; PERCEQUILLO, A.R. AND CASTRO, K.C. 2012. Mammals of Amapá State, Eastern Brazilian Amazonia: a revised taxonomic list with comments on species distributions. *Mammalia* 2013; 77(4): 409-424.

SILVA, C.R.; OLIVEIRA, S.H. & CARDOSO, M.E. 2009. Diversidade de mamíferos em dois trechos do Rio Jari entre os estados do Amapá e Pará na Amazônia brasileira. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, 10 a 13 de Setembro de 2009, São Lourenço - MG.

SILVA-JUNIOR, J.S.; SILVA, C.R. & KASECKER, T. 2008. Primatas do Amapá: Guia de Identificação de Bolso. Conservação Internacional Brasil. *Panamericana Editorial Ltda*. Bogotá, Colômbia.

TRUMAN, R.W. 2005. Leprosy in wild armadillos. *Lepr Rev.* 76(3): 198-208.

WWF. 2016. Disponível em:

[http://www.wwf.org.br/informacoes/noticias\\_meio\\_ambiente\\_e\\_natureza/?41162/instituto-mamirau-e-wwf-percorrem-rio-tapajs-e-afluentes-para-estimar-populao-de-botos-e-verificar-as-condies-ambientais](http://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?41162/instituto-mamirau-e-wwf-percorrem-rio-tapajs-e-afluentes-para-estimar-populao-de-botos-e-verificar-as-condies-ambientais). Acessado em: 16/02/2016.

#### 6.3.1.11.4 - Entomofauna

ALMEIDA, F. S. & QUEIROZ, J. M. 2009. Efeito da estrutura de habitat sobre a abundância de parasitóides *Pseudacteon Coquillett* (Diptera, Phoridae) em ninhos de *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera, Formicidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 53(3): 461-465.

ANDERSEN, A. N. 1995. A classification of Australian ant communities, based on functional groups which parallel plant life-forms in relation to stress and disturbance. *Journal of Biogeography*. v. 22, p. 15-29.

ANDERSEN, A.N. 2000. A Global Ecology of Rainforest Ants: Funcional Groups in Relation to Environmental Stress and Disturbance. In: Agosti, D.; Majer, J. D.; Alonso, L.E.; Schultz, T.R. (eds.), *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 25-34.

BACCARO, F.B. *et al.*, 2015. Guia para os gêneros de formigas do Brasil. Manaus: Editora INPA, 388p.

BASSET, Y.; NOVOTNY, V.; MILLER, S.E.; SPRINGATES, N.D. 1998. Assessing the impact of forest disturbance on tropical invertebrates: some comments. *Journal of Applied Ecology*, v.35, p. 461-466.

BEATTIE, A.J. & L. HUGHES. 2002. Ant-plant interactions, pp. 211-235. Em: *Plant-animal interactions: an evolutionary approach* (C.M. Herrera & O. Pellmyr, eds.). Blackwell Publishing, Oxford.

BENSON, W. W. & HARADA, A. Y. 1988. Local diversity of tropical and temperate ant fauna (Hymenoptera: Formicidae). *Acta Amazônica*, v. 18, p. 275-289.

BILCE, J.M.; SILVA, S.A.A.; GALDENCIO, R.R.L.; ROMERA, A.F.; BRITES, A.; MARTINS, E.N. 2011. Contribuição ao conhecimento da fauna de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em bordas de fragmentos florestais do norte de Mato Grosso, Brasil. *Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta-MT*, v.9, n.2, p.191 - 209.

BRANDÃO, C. R. F. 1991. Adendos Ao Catalogo Abreviado das Formigas da Região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 319-412.



CORRÊA, M. M.; FERNANDES, W. D.; LEAL, I. R. 2006. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense: relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. *Neotropical Entomology*, v. 35, p. 724-730.

CUMMING, G. S. 2007. Global biodiversity scenarios and landscape ecology. *Landscape Ecology*. 22: 671-685.

DELABIE, J. H. C. 1988. Ocorrência de *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) (Hymenoptera: Formicidae, Myrmicinae) em cacauais na Bahia, Brasil. *Revista Theobroma*, 1:29-37.

DELABIE, J. H. C.; JAHYNY, B.; NASCIMENTO, I. C.; MARIANO, C. S. F.; LACAU, S.; CAMPIOLO, S.; PHILPOTT, M. S. & LEPONCE, M. 2007. Contribution of cocoa plantations to the conservation of native ants (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) with a special emphasis on the Atlantic Forest fauna of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 16, p. 2359-2384.

DEMARCO, P. E COELHO, F. M. 2004. Services performed by the ecosystem: Forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. *Biodiversity and Conservation* 1245-13: 1255.

ECOLOGY, 2010. Estudo de Impacto Ambiental - EIA/Rima da LT 230 kV Jurupari - Laranjal - Macapá e LT 500 kV Jurupari - Oriximiná.

ECOLOGY, 2012. Estudo de Impacto Ambiental - EIA/Rima da LT 500 kV Manaus - Boa Vista e Subestações Associadas.

FITTKAU, E.J.; KLINGE, H. 1973. On biomass and trophic structure of Central Amazonian rain forest ecosystem. *Biotropica*, p. 2-14.

FOWLER, H.G., FORTI, L.C., BRANDÃO, C.R.F., DELABIE, J.H.C., VASCONCELOS, H.L. ECOLOGIA NUTRICIONAL DE FORMIGAS. IN: PANIZZI, A.R. & PARRA, J.R.P. (Ed.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo: Manoele, 359p.

GOMES, J. P.; IANNUZZI, L.; LEAL, I. R. 2010a. Resposta da Comunidade de Formigas aos Atributos dos Fragmentos e da Vegetação em uma Paisagem da Floresta Atlântica Nordeste. *Neotropical Entomology*, v. 39, n. 6, p. 898-905.

GOMES, J. P.; IANNUZZI, L.; LEAL, I. R. 2010b. Resposta da Comunidade de Formigas aos Atributos dos Fragmentos e da Vegetação em uma Paisagem da Floresta Atlântica Nordeste. *Neotropical Entomology*, v. 39, n. 6, p. 898-905.

GONZÁLES, G.; SEASTEDT, T.R. 2000. Comparison of the abundance and composition of litter fauna in tropical and subalpine forests. *Pedobiologia*. v. 44, p. 545-555.

GROC., S.; DELABIE, J.H.C.; LONGINO, J.T.; ORIVEL, J.; MAJER, J.D.; VASCONCELOS, H.L.; DEJEAN, A. 2010. A new method based on taxonomic sufficiency to simplify studies on Neotropical ant assemblages. *Biological Conservation* 143 (2010) 2832-2839.

HILTY, J. & MERENLENDER, A. 2000. Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. *Biology Conservation*, v. 92, p. 185-197.

HÖFER, H.; HANAGARTH, W.; GARCIA, M.; MARTIUS, C.; FRANKLIN, E.; RÖMBKE, J.; BECK, L. 2001. Structure and function of soil fauna communities in Amazonian anthropogenic and natural ecosystems. *Eur.J. Soil Biol.*v. 37, p. 229-235.

ICMBio, 2016. DIAS, A.M.P.M.; LAMA, M.A.D.; LOPES, D.M., CARVALHO, A.N.; CARNEIRO, F.E.; MORATO, S.A.A.; CUNHA SÁ, D.M.; MAUÉS, M.M. Silva, R.A.; Macambira, M.L.J. DELABIE, J.H.C. VASCONCELOS, H.L.; LOUZADA, J.N.C.; PINTO, G.S.; VENTURIERI, G.C. SISBIO-DIBIO. Disponível no Portal da Biodiversidade ([biodiversidade.icmbio.gov.br](http://biodiversidade.icmbio.gov.br)) em 29 de February de 2016 às 17:00

HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E.O. 1990. The Ants. Harvard University Press, Cambridge. 732p.

KASPARI, M. 1996. Worker size and seed size selection by harvester ants in a Neotropical forest. *Oecologia*, 105 (1): 397-40.

KEMPF, W. W. 1978. Catálogo abreviado de formigas neotropicais (Hymenoptera, Formicidae). *Studia Entomologica* 15: 1-344.

LASSAU, S. A.; HOCHULI, D. F. Effects of habitat complexity on ant assemblages. *Ecography*, v. 27, p. 157-164, 2004.

LONGINO, J. T.; CODDINGTON, J. & COLWELL, R.K. 2002. The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness in three different ways. *Ecology*, 83:689-702.

- MAJER, J. D. & DELABIE, J. H. C. 1994. Comparison of the ant communities of annually inundated and terra firme forest at Trombetas in the Brazilian Amazon. *Insectes Sociaux*, v. 41, p. 343-359.
- MAJER, J. D. 1996. Ant recolonization of rehabilitated bauxite mines at Trombetas, Pará, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 12, p. 257-273.
- MARINHO, C.G.S.; ZANETTI, R.; DELABIE, J.H.C.; SCHLINDWEINS, M.N.; RAMOS, L.S. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e áreas de cerrado de Minas Gerais. *Neotropical Entomology*, v. 31, n.2, 2002, p.187-195.
- MMA. 2014. Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção vigentes (Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014). Disponível em: <www.icmbio.gov.br>. Acessado em: 5/5/2015.
- NAKAMURA, A., PROCTOR, H. & CATTERALL, C. P. 2003. Using soil and litter arthropods to assess the state of rainforest restoration. *Ecological Management and Restoration*, 4: 20-28.
- OLIVEIRA, M. A. & DELLA LUCIA, T. M. C. 1992. Levantamento de Formicidae de chão em áreas mineradas sob recuperação florestal de porto trombetas, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, serie zoológica*, 8(2), 375-384.
- OLIVEIRA, M.A.; DELLA LUCIA, T.M.C.; ARAUJO, M.S.; CRUZ, A.P. 1995. A fauna de formigas em povoamentos de eucalipto e mata nativa no estado do Pará. *Acta Amazonica* 25(1/2): 117-126.
- OLIVEIRA, M.A.; GOMES, C.F.F.; PIRES, E.M.; MARINHO, C.G.S.; LUCIA, T.M.C.D. 2014. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. *Rev. Ceres, Viçosa*, v. 61, Suplemento, p. 800-807, nov/dez.
- OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; LOYOLA, R. D.; VARGAS, A. B. 2009. Canopy traps: A Technique for Sampling Arboreal Ants in Forest Vertical Strata. *Neotropical Entomology*, v. 38, n. 5, p. 691-694.
- RIBAS, C.R.; CAMPOS, R.B.F.; SCHMIDT, F.A.; SOLAR, R.R.C. 2012. Ants as Indicators in Brazil: A Review with Suggestions to Improve the Use of Ants in Environmental Monitoring Programs. Hindawi Publishing Corporation. *Psyche*. Volume 2012, Article ID 636749, 23 p.
- RIBEIRO, S.P.; CARNEIRO, M.A.A.; FERNANDES, G.W. 1998. Free-feeding insect herbivores along environmental gradients in Serra do Cipó: basis for a management plan. *Journal of Insect Conservation*, v. 2, p. 107-118.

SANTOS, M. S.; LOUZADA, J. N. C.; DIAS, N.; ZANETTI, R.; DELABIE, J. H. C.; NASCIMENTO, I. C. 2006. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da serrapilheira em fragmentos de floresta semidecídua da Mata Atlântica na região do Alto do Rio Grande, MG, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, (96)1:95-101.

SANTOS, J.C.; DELABIE, J.H.C.; FERNANDES, G.W. 2008. A 15-year post evaluation of the fire effects on ant community in an area of Amazonian forest. *Revista Brasileira de Entomologia* 52(1): 82-87.

SCHMIDT, F. A. & DIEHL, E. 2008. What is the Effect of Soil Use on Ant Communities? *Neotropical Entomology* 37(4):381-388.

SILVA, R.R.; FEITOSA, R.S.M.; EBERHARDT, F. 2007. Reduced ant diversity along a habitat regeneration gradient in the southern Brazilian Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management* 240, p. 61-69.

SILVA, W.L.P. 2014. Resposta da comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) à intensidade de uso da terra na Floresta Amazônica. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, 54p.

SILVA, R. R.; SILVESTRE, R. 2004. Riqueza da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) que habita as camadas superficiais do solo em Seara, Santa Catarina. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 44, n. 1, p. 1-11.

SILVESTRE, R. Estrutura de comunidades de formigas do Cerrado. 2000. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2000.

SOBRINHO, T. G. & SHOEREDER, J. H. 2006. Edge and shape effects on ant (Hymenoptera: Formicidae) species richness and composition in forest fragments. *Biodiversity and Conservation*. 10.1007/s10531-006-9011-3.

TEWS, J.; U. BROSE, V.; GRIMM, K.; TIELBORGER, M.C.; WICHMANN, M.; SCHWAGER.; JETSCH, F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: The importance of keystone structures, *Journal of Biogeography*, v. 31, p.79-92, 2004.

VARGAS, A. B.; MAYHE-NUNES, A. J.; QUEIROZ, J. M.; ORSOLON, G. S. & FOLLY-RAMOS. 2007. Efeito de fatores ambientais sobre a mirmecofauna em comunidade de restinga no Rio de Janeiro, RJ. *Neotropical Entomology* 36(1): 028-037.

VASCONCELOS, H.L. 1998. Respostas de formigas à fragmentação florestal. IPEF, v. 12, p. 95-98.

VASCONCELOS, H. L. & DELABIE, J. H. C. 2000. Ground ant communities from central Amazonian forest fragments. pp 59-70. In: D Agosti; J.D. Majer; L. Alonso & T Schultz. Sampling ground-dwelling ants: case studies from the worlds' rainforest. Curtin University School of Environmental Biology Bulletin, n. 18, 75p.

VASCONCELOS, H. L.; MACEDO, A. C. C. & VILHENA, J. M. S. 2003. Influence of Topography on the Distribution of Ground-Dwelling Ants in an Amazonian Forest Studies on Neotropical Fauna and Environment. Vol. 38: (2). p. 115-124.

WALL, D. H.; MOORE, J. C. 1999. Interactions underground. *BioScience*, 49: 109-107.

WARD, P. 2000. Broad-scale Patterns of Diversity in leaf litter ant communities. p. 99-121. In: D. AGOSTI; J.D. MAJER; L. ALONSO & T. SCHULTZ (eds). *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington, Smithsonian Institution, 280p.

WILSON, E. O. & WILLIS, E. O. 1975. Applied biogeography. In: **Ecology and Evolution of Communities**, M. L. Cody and J. M. Diamond, eds., Cambridge, Mass., Harvard University Press, p. 522-534.

WILSON, E. O. 2003. *Pheidole in the New World: a dominant, hyperdiverse ant genus*. Cambridge: Harvard University Press. 818p.

### 6.3.1.12 - Equipe Técnica

Nome	Formação	Função	RG ou Registro no Conselho	Cadastro Técnico Federal - IBAMA
Raquel Vieira Marques	Bióloga	Coordenação Geral do estudo e do Núcleo de Fauna	42454/06	324782
Emanuelle de Oliveira Lack	Bióloga	Coordenação Técnica do Estudo	78639/02	2962494
Priscilla de Paula Andrade Cobra	Bióloga	Elaboração do diagnóstico da mastofauna	CRbio: 65245-02	2269384
Rafaela Dias Antonini	Bióloga	Apoio Técnico	32785-02	251189
Michel S. Schutte	Biólogo	Elaboração do diagnóstico da Entomofauna	594625	594625
Dr. Youszef Oliveira da Cunha Bitar	Biólogo	Elaboração do diagnóstico da Herpetofauna	52817/06-D	1226388
Lincoln Silva Carneiro	Biólogo	Elaboração do diagnóstico da avifauna	52778/06	2257917

### 6.3.2 - Caracterização Flora

O presente documento tem como objetivo a caracterização da vegetação e o mapeamento de uso e cobertura do solo da área diretamente afetada pela instalação do empreendimento denominado PCH Salto Cafesoca e LT Salto Cafesoca / Subestação CEA, localizado no município de Oiapoque AM.

#### 6.3.2.1 - Metodologia

##### 6.3.2.1.1 - Definição da Área Diretamente Afetada

A área diretamente afetada (ADA) considerada para o presente empreendimento engloba os acessos, área de empréstimo, bota-fora, canteiro de obras, casa de força, enscadeira, estacionamento, extravasor do canal de adução, a faixa de servidão da LT (buffer de 15 m de largura ao redor da diretriz do acesso existente).

##### 6.3.2.1.2 - Caracterização da Vegetação

A caracterização da vegetação foi baseada na vistoria realizada na área do empreendimento onde foram observadas as principais fitofisionomias e seu estado de conservação, bem como as principais espécies ocorrentes nos ambientes. A descrição das fitofisionomias foi baseada nas observações de campo e em dados secundários.

### 6.3.2.1.3 - Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo

O mapeamento de uso e cobertura do solo foi realizado a partir da interpretação visual de imagens de satélite e as fitofisionomias foram definidas pelas observações da vistoria de campo. Foi gerado um mapa apresentado na escala de 1:5000. O **Mapa de Uso e Cobertura do Solo e Áreas de Preservação Permanente - 3049-00-RAS-MP-3003** está apresentado no **Anexo 6.3-6**

As áreas de preservação permanentes foram demarcadas a partir da geração de buffers ao redor dos cursos d'água existentes na ADA de acordo com as especificações para o tema listadas na Lei.12.651/2012 que institui o Novo Código Florestal Brasileiro.

Com a utilização do software ARC GIS foram calculados os quantitativos de área de cada classe mapeada bem como os percentuais de APPs existentes em cada classe. O **Quadro 6.3-21** apresenta os quantitativos de uso e cobertura do solo separadamente para cada estrutura do projeto do empreendimento bem como as APPs em valores absolutos. Já o **Quadro 6.3-22** apresenta os quantitativos em valores percentuais em relação ao total mapeado.

### 6.3.2.2 - Resultados

#### 6.3.2.2.1 - Caracterização da Vegetação

##### 6.3.2.2.1.1 - Floresta Ombrófila de Terras Baixas

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1974), as Florestas Densas, também conhecidas como Florestas Ombrófilas Tropicais, são caracterizadas, entre outros fatores, pela presença de árvores de grande porte, muitas vezes atingindo mais de 50 metros de altura, emergindo no dossel uniforme entre 25 e 35 metros de altura, e podem ser divididas em: Floresta Ombrófila Aluvial, presentes nas áreas quaternárias aluviais, com presença marcante de palmeiras como o açai (*Euterpe spp.*) e a buritirana (*Mauritiella aculeata* Kunth) e de espécies emergentes com raízes de sapopema, como é o caso da sumaúma (*Ceiba petandra* Gaertn); Floresta Ombrófila dos Platôs, presentes nas áreas sedimentares altas ou baixas, com estrutura uniforme, poucas lianas, ausência de palmeiras e de estrato arbustivo, além de um grande número de árvores emergentes; e, Floresta Ombrófila Submontana, que ocorre nas áreas pré-Cambrianas aplainadas, com testemunhos de altura relativamente baixa. A estrutura da cobertura vegetal varia bastante de acordo com a sua posição no relevo: Nas cadeias de montanhas a cobertura vegetal varia de 10 a 15 m de altura, enquanto nos outeiros pode chegar a 20 m e nos interflúvios pode ultrapassar os 25 m.



Já o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), caracteriza a Floresta Ombrófila Densa pela presença de macro e mesofanerófitos, lianas lenhosas e um grande número de epífitas, dependentes de fatores climáticos tropicais como temperatura elevada e precipitação alta e bem distribuída, praticamente sem período seco (IBGE, 2012).

O IBGE (2012) também descreve algumas faciações das Florestas Ombrófilas Densas, como é o caso das Florestas Ombrófilas Abertas, que se diferem das Florestas Densas principalmente no tocante a ocorrência de clareiras e presença marcante de palmeiras como o babaçu (*Attalea speciosa*), a bacaba (*Oenocarpus bacaba*) e a sororoca (*Phenakospermum guyannense*).

As Florestas de Terra Firme apresentam espécies típicas de floresta densa como a itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meissn) Taub. ex Mez.), carapanaúba (*Aspidosperma carapanauba* Pichon), quaruba (*Vochysia guianensis* Aubl.) e angelim (*Dinizia excelsa* Ducke) (GUIMARÃES 2008).

Segundo Carim *et al.* (2013), as famílias mais abundantes nas florestas de terra firme do Amapá são Fabaceae, Lauraceae, Burseraceae, Sapotaceae, Lecythidaceae e Annonaceae. Neste mesmo estudo o autor indica que as seis famílias representam cerca de 57% da riqueza de espécies nas florestas de terra firme. As espécies que contribuíram com maior número de indivíduos foram respectivamente, *Protium pubescens*, *Goupia glabra*, *Virola surinamensis*, *Licaria canella*, *Lecythis latifolium*, *Inga rubiginosa*; *Aniba puchury-minor*, *Guatteria poeppigiana*, *Licania heteromorfa* e *Minquartia guianensis*. A predominância de determinadas famílias em floresta tropical na Amazônia, como Fabaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae e Burseraceae (GUIMARÃES e CARIM, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2003; PEREIRA *et al.*, 2007) e também no presente estudo, é notável.

Carim *et al.* (2013) cita ainda que as dez espécies mais importantes quanto ao índice de valor de importância (IVI), nas florestas de terra firme são *Protium pubescens*, *Dipteryx odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Lecythis latifolium*, *Virola surinamensis*, *Goupia glabra*, *Licaria canella*, *Aniba puchury-minor*, *Inga rubiginosa* e *Carapa guianensis*.

Como em muitos estudos realizados em floresta de terra firme na Amazônia, poucas famílias respondem com maior número de espécies tendendo a agrupar maior número de indivíduos (PEREIRA *et al.*, 2011; GUIMARÃES e CARIM, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2003; PEREIRA *et al.*, 2007).

As formações em estágios iniciais estão basicamente sobre influência de construções como estradas e áreas antrópicas. Tais formações são constituídas por espécies arbóreas pioneiras e

heliófilas como *Cecropia distachya*, *Vismia guianensis*, *Bellucia grossularioides*, *Miconia spp.*, *Vismia cayannensis*, *Byrsonima crispera*, *Aparisthmium cordatum*, *Conceveiba guianensis*, além de diversos cipós das famílias Malpighiaceae, Bignoniaceae, Sapindaceae e Fabaceae.

Já as formações em estágio médio e avançado, possuem maior diversidade de espécies, estratificação vertical evidente, com árvores emergentes de alturas superiores a 40 metros. Nos fragmentos mais conservados ocorrem espécies madeireiras de grande porte, com destaque para *Manilkara elata*, *Manilkara paraensis*, *Parkia pendula*, *Cariniana micrantha*, *Vataireopsis speciosa*, *Hymenolobium spp.*, *Astronium lecointei*, *Mezilaurus spp.*, *Goupia glabra*, *Dipteryx odorata*, *Hymenaea spp.*, *Dinizia excelsea*, *Peltogyne paniculata*, com grande destaque aos gêneros *Protium*, *Eschweilera*, *Pouteria*, *Licania* e *Couepia*.



Figura 6.3-7 - Aspecto externo da Floresta Ombrófila de Terra Firme.



Figura 6.3-8 - Aspecto da vegetação.

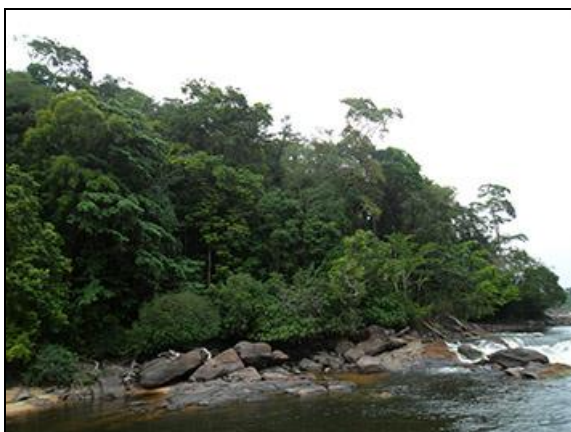


Figura 6.3-9 - Aspecto da vegetação.



Figura 6.3-10 - A esquerda a FODtb e a direita a vegetação insular.



Figura 6.3-11 - Detalhe dos ramos de *Inga* sp1.



Figura 6.3-12 - Detalhe do ramo de *Inga* sp2.



Figura 6.3-13 - Detalhe do ramo de *Sloanea* sp.



Figura 6.3-14 - Detalhe da flor de *Gustavia augusta* L.

#### 6.3.2.2.1.2 - Vegetação Insular

Nos rochedos existentes na área do empreendimento, conhecida localmente como Grand Roche, ocorre um tipo de vegetação com porte menor que a ocorrente nas margens do Rio Oiapoque. Ilhotas se formam por deposição de areias, lama e detritos orgânicos, sobre amontoados de fragmentos rochosos onde a vegetação se fixa e se propaga. O solo formado nestes ambientes é arenoso com média deposição de matéria orgânica.

Nestas áreas ocorrem espécies como arbóreas como *Clusia* sp., *Psidium* sp., *Paqira aquatica* Aubl., *Abarema* sp., *Protium* sp., *Genipa americana* L., *Sloanea* sp., espécies epífitas como *Phylodendron* sp., *Anthurium* sp e epífitas das famílias Orchidaceae e Bromeliaceae. É marcante a presença da espécie aquática *Mourera fluviatilis* Aubl. A riqueza e diversidade de espécies arbóreas são baixas nestes ambientes. Ocorrem lianas das famílias Sapindaceae e Fabaceae.



A vegetação forma moitas com altura ente 3 a 5 m, com indivíduos emergentes atingindo até 12 m de altura. Ocorre deposição de serapilheira sobre os terrenos arenosos com níveis médios de decomposição de matéria orgânica no solo.



Figura 6.3-15 - Aspecto da vegetação insular na área do empreendimento.

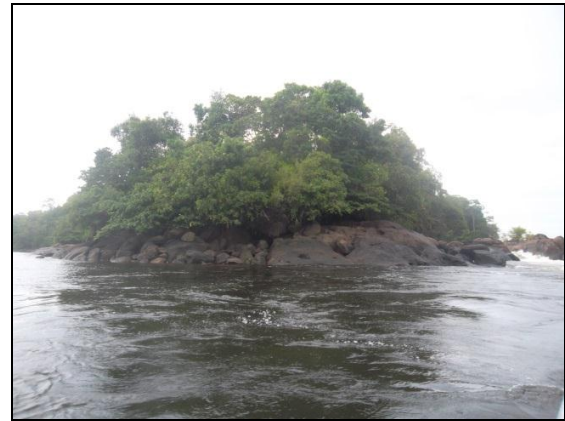


Figura 6.3-16 - Aspecto da vegetação insular na área do empreendimento.



Figura 6.3-17 - Indivíduo da espécie *Genipa americana* L.



Figura 6.3-18 - Presença de Orquídeas epífitas em indivíduo de *Paquirá aquatica*.



Figura 6.3-19 - Detalhe da flor de *Mourera fluviatilis* Aubl.



Figura 6.3-20 - Detalhe do fruto de *Psidium* sp.

### 6.3.2.2.1.3 - Mapeamento de uso e Cobertura do Solo

O Quadro 6.3-21 apresenta os quantitativos de uso e cobertura do solo em hectares referentes às classes de uso e cobertura mapeadas para a área diretamente afetada do empreendimento.

Quadro 6.3-21 - Quantitativos de uso e cobertura do solo e quantitativos de APPs na ADA do empreendimento.

Estrutura do Projeto	Classe de uso e cobertura do solo	APP (ha)	NAPP (ha)	Total Geral (ha)
Estrada AP-310	Área antrópica		0,073	0,073
	Curso d'água		0,059	0,059
	Estrada	0,198	2,819	3,017
	Floresta Ombrófila de terras baixas	0,181	2,076	2,257
	Pastagem	0,036	0,286	0,321
	Ponte		0,022	0,022
	Solo exposto	0,005	0,141	0,146
	Vegetação secundária	0,007	0,292	0,300
Acesso sem condições de trafegabilidade	Acesso	0,050	1,036	1,086
	Floresta Ombrófila de terras baixas	2,789	3,674	6,464
	Solo exposto		0,043	0,043
Alojamentos	Floresta Ombrófila de terras baixas	0,225		0,225
Bota fora / espera	Floresta Ombrófila de terras baixas	1,535		1,535
Canteiro industrial	Floresta Ombrófila de terras baixas	0,338		0,338
Estrutura PCH	Curso d'água	0,193	0,813	1,006
	Floresta Ombrófila de terras baixas	1,073		1,073
	Rocha		0,064	0,064
	Vegetação insular	0,004	0,286	0,290
Faixa de serviço RMT	Acesso		0,008	0,008
	Área antrópica		0,001	0,001
	Curso d'água		0,010	0,010
	Floresta Ombrófila de terras baixas	0,045	0,614	0,658
	Pastagem	0,013	0,151	0,164
	Solo exposto		0,052	0,052
	Vegetação secundária		0,101	0,101
Solo/pedreira	Floresta Ombrófila de terras baixas	1,181		1,181
<b>Total Geral</b>		<b>7,874</b>	<b>12,620</b>	<b>20,494</b>

Como pode ser observado no **Quadro 6.3-21**, a classe Floresta Ombrófila de Terras Baixas é a mais representativa da ADA com cerca de 13,73 ha mapeados, seguida pela classe Estrada com aproximadamente 3 ha. As classes de vegetação natural representadas pela Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, a Vegetação Secundária e a Vegetação Insular somam 14,42 ha. As classes antrópicas, representadas por Estrada, Área Antrópica, Pastagem, Ponte e Solo Exposto, somadas possuem cerca de 5 ha. As demais classes naturais, desprovidas de vegetação arbóreo/arbustiva, representadas por Curso D'água e Rocha somam aproximadamente 1,14 ha do total mapeado.

O **Quadro 6.3-22** apresenta os percentuais das classes de uso e cobertura e das APPs em relação ao total mapeado.

**Quadro 6.3-22 - Percentuais gerais por classe de uso e cobertura.**

Classe de uso e cobertura do solo	% APP	%NAPP	% Total
Acesso	0,24%	5,10%	5,34%
Área antrópica	0,00%	0,36%	0,36%
Curso d'água	0,94%	4,30%	5,25%
Estrada	0,97%	13,75%	14,72%
Floresta Ombrófila de terras baixas	35,95%	31,05%	67,00%
Pastagem	0,24%	2,13%	2,37%
Ponte	0,00%	0,11%	0,11%
Rocha	0,00%	0,31%	0,31%
Solo exposto	0,02%	1,15%	1,17%
Vegetação insular	0,02%	1,40%	1,42%
Vegetação secundária	0,04%	1,92%	1,95%
<b>Total Geral</b>	<b>38,42%</b>	<b>61,58%</b>	<b>100,00%</b>

Como pode ser observado no **Quadro 6.3-22** cerca de 67% da cobertura da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento é coberta pela vegetação característica da Floresta Ombrófila Densa seguida da classe Estrada com aproximadamente 15% do total mapeado. Juntas, estas classes representam 82% da cobertura da ADA. As demais classes de vegetação natural quando somadas representam 3,37% do total.

As áreas de preservação permanente mapeadas são referentes às faixas de proteção marginal dos cursos d'água da área do empreendimento. Foram demarcadas faixas de 500 m de largura no caso do Rio Oiapoque e de 50 e 30 m no caso de seus contribuintes. Conforme pode ser observado no **Quadro 6.3-22**, cerca de 38% (7,87 ha) da área do empreendimento está localizada sobre APPs, sendo que destes, aproximadamente 36% são referentes à classe Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e 0,06% à vegetação secundária. As demais Áreas de Preservação Permanente ocorrem em classes de uso do solo antropizadas.

### 6.3.2.3 - Referências Bibliográficas

CARIM M.J.V., GUILLAUMET J. B., GUIMARÃES J. R. S., TOSTES L.C. L. Composição e Estrutura de Floresta Ombrófila Densa do extremo Norte do Estado do Amapá, Brasil. *Biota Amazônica*. Macapá, v. 3, n. 2, p. 1-10, 2013.

GUIMARÃES, J. R. S.; CARIM, M. J. V. Análise Fitossociológica e Florística em três hectares de Floresta Tropical Ombrófila Densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru. In: V Seminário de Iniciação Científica, 2008, Macapá. *Pesquisa e Iniciação Científica-Amapá*. Macapá: IEPA, 2008. v. 01.

GUIMARÃES, J. T. F. A dinâmica das florestas alagadas durante o Holoceno no litoral de Calçoene, Amapá. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação brasileira. 2ª edição. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 275p. (Série Manuais Técnicos em Geociências n 1). 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de vegetação do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro, IBGE, 2004.

LEITE, P.F.; VELOSO, H.P.; GÓES FILHO, L. Folha NA/NB.22-Macapá. In: BRASIL. Projeto RADAM. Projeto de Integração Nacional. Vegetação. Rio e Janeiro: Departamento Nacional da produção Mineral. 1974. Parte I, V/9-V/40 (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L.; NOBRE, A.D.; COUTO, L.B.; SADO, R.M. Composition and floristic diversity in one hectare of a upland forest dense in Central Amazonia, Amazonas, Brazil. *Biodiversity and Conservation* (in press). 2003.

PEREIRA, L. A.; SENA, K. S.; SANTOS, M. R.; COSTA NETO, S. V. Aspectos florísticos da FLONA do Amapá e sua importância na conservação da biodiversidade. *Revista Brasileira de Biociências*. 5(2): 693-695, 2007.

PEREIRA, L. A.; SOBRINHO, F.A.P; COSTA NETO, S. V. Florística e Estrutura de Uma Mata de Terra Firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. *Floresta (Online)* (Curitiba), v. 41, p. 113-122, 2011.



### 6.3.3 - Áreas Protegidas e Unidades de Conservação - UCs

Áreas geográficas destinadas à preservação dos ecossistemas naturais que possuem seus limites definidos e dispõem de um regime especial de administração a fim de garantir sua proteção, assim são também conhecidas as Unidades de Conservação (UCs) (FF/SP, 2012).

A criação das Unidades de Conservação foi regulamentada por meio da Lei nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC). O SNUC (2000) define ainda, que são objetivos das Unidades de Conservação: a preservação e restauração dos processos ecológicos, a realização do manejo ecológico das espécies e ecossistemas, preservação da diversidade e intergidade do patrimônio genético do país e a proteção da fauna e flora.

As Unidades de Conservação podem ser classificadas segundo a forma de uso de seus recursos naturais, sob este critério são divididas em Unidades de Proteção Integral tais como, Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Parque Municipal ou Estadual (PAR), Monumento Nacional (MONA) e Refúgio da Vida Silvestre (RVS) e, as Unidades de Uso Sustentável compreendidas pela Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (RF), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (SNUC - BRASIL, 2000).

Além das áreas legalmente instituídas, esforços vêm sendo realizados no sentido de definir prioridades nacionais, regionais e locais no estabelecimento e ordenação de novas áreas protegidas. Neste cenário, a partir da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), 900 Áreas Prioritárias para Conservação dos biomas brasileiros foram estabelecidas pelo Decreto Federal nº 5.092/2004. Posteriormente, a Portaria MMA nº 09/2007 incorporou novos critérios básicos de representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes, e fez uma atualização das Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira.

O levantamento das áreas protegidas e prioritárias para conservação, vizinhas ou que sejam impactadas por empreendimentos com potencial de degradação dos recursos naturais, é de fundamental importância nos Estudos de Impacto Ambiental, para que seja possível melhor mapear os impactos sobre estes espaços especialmente protegidos, bem como para auxiliar no processo de Compensação Ambiental do licenciamento. Portanto, o presente documento teve por objetivo mapear as Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira no município interceptado pela PCH Salto Cafesoca.

### 6.3.3.1 - Métodos

Para levantar as Unidades de Conservação próximas ao empreendimento em tela, foi feita uma busca na base de dados das informações geográficas existente no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2015) para as UCs federais. Para as Unidades de Conservação estaduais foram utilizadas a base de dados do MMA (2016).

Para as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, foram extraídos os dados a partir do Ministério do Meio Ambiente (MMA - Departamento de Áreas Protegidas - CNUC/MMA, 2015).

Para o mapeamento foram consideradas todas as Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação presente no município de inserção da PCH Salto Cafesoca sendo este: Oiapoque (AP). O Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade - 3049-00-RAS-MP-3002 está apresentada no Anexo 6.3-7.

### 6.3.3.2 - Unidades de Conservação

A partir do desenho proposto para a implantação da PCH Salto Cafesoca, foi identificado um total de três (03) UCs no município no qual o empreendimento será instalado. (Quadro 6.3-23 e Mapa de Unidades de Conservação - 3049-00-RAS-MP-3001, no Anexo 6.3-5).

Dentre as três Unidades de Conservação identificadas, duas (02) são de esfera federal e uma (01) estadual. Dessas, duas são de Unidades de Proteção Integral e uma de Uso Sustentável, entretanto, nenhuma delas é afetada pelas estruturas da PCH (Quadro 6.3-23).

#### Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque

O Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, UC federal de proteção integral, inserida totalmente no bioma Amazônia nos municípios de Laranjal do Jari, Serra do Navio, Oiapoque, Calçoene no estado do Amapá e Almeirim no estado do Pará. Criado por meio do Decreto S/N de 22 de agosto de 2002, esta UC possui 3.867.000 ha e é o maior Parque Nacional do Brasil. Sua Zona de Amortecimento foi definida no Plano de Manejo, publicado em 2009, onde forma dentro dos limites nacionais uma zona circundante de 9 km.

### **Parque Nacional do Cabo Orange**

O Parque Nacional do Cabo Orange é também uma UC federal de proteção integral e está localizado nos municípios do Oiapoque e Calçoene, ambos no estado do Amapá e está totalmente inserido no bioma Amazônia. Foi criado por meio do Decreto n° 84913/1980 e sua área corresponde a 619.000 ha. O Plano de Manejo foi publicado em 2010 e dentre outras definições, sua Zona de Amortecimento a proposta de zoneamento para o entorno da UC que deverá ser estabelecida posteriormente por instrumento jurídico específico. Dessa forma, considerou-se a resolução CONOMA (2010) que estabelece a Zona de Amortecimento a partir de 3 km circundante a partir dos limites da UC.

### **Floresta Estadual do Amapá**

A Floresta Estadual do Amapá é uma UC estadual de uso sustentável que abrange dez municípios, todos no estado do Amapá, são eles: Mazagão, Porto Grande, Pedra Branca do Amaparí, Serra do navio, Ferreira Gomes, Tartarugalzinho, Pracuúba, Amapá, Calçoene e Oiapoque. Criada em 2006 por meio da Lei n° 1.028 de 12 de julho de 2016, possui área total de 2369.400 há.

**Quadro 6.3-23 - Unidades de Conservação localizadas próximo à PCH Salto Cafesoca.**

Legenda: ZA (Zona de Amortecimento); PI - Proteção Integral; US - Uso Sustentável; F - Federal; E - Estadual; ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; SEMA-AP - Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá; Am - Amazônia; (\*) Zona de Amortecimento definida por meio da Resolução Conama 428/2010

Sigla	Unidade de Conservação (UC)	Grupo	Jurisdição	Decreto ou Lei	Gestor	Bioma	Plano de Manejo	ZA	Área (ha)	Menor distância para a PCH (m)
PARNA	Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque	PI	F	Decreto S/N de 22/08/2002	ICMBio	Am	Aprovado por Portaria n° 28, de 11/03/2010	9 km	3.865.188,53	37947,27
PARNA	Parque Nacional do Cabo Orange	PI	F		ICMBio	Am	-	3 km*	-	50144,87
FLOTA	Floresta Estadual do Amapá	US	E	Lei n° 1.028, de 12/07/2006.	SEMA - AP	Am	Aprovado por Portaria n° 001/2014 SEMA/IEF	1 km	23.694,0 km <sup>2</sup>	1077,05

### 6.3.3.3 - Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

De acordo com a base de dados do sistema MMA (MMA - Departamento de Áreas Protegidas - CNUC/MMA, 2016) não foram identificadas Áreas Prioritárias para Conservação para o município do Oiapoque - AP. As fichas descritivas das Áreas Prioritárias para Conservação descrevem também áreas protegidas, a saber: PN Montanhas do Tumucumaque e PN Cabo Orange já discutidas neste relatório - Unidades de Conservação e três Terras Indígenas que são tratadas em estudo específico protocolado na FUNAI (Estudo do Componente Indígena).

### 6.3.3.4 - Conclusões

De acordo com as informações levantadas, a PCH Salto Cafesoca não intercepta nenhuma Unidade de Conservação e não há Área Prioritária para a Conservação mapeada para o município do Oiapoque - AP.

### 6.3.3.5 - Referências Bibliográficas

BRASIL. 2000. Lei nº 9.985/2000.

BRASIL. 2004. Decreto Federal nº 5.092/2004.

BRASIL. 2010. Resolução CONAMA nº 428/2010.

ICMBIO. 2016. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>

Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Acesso em: 30/11/2015.

**Anexo 6.3-1 - Autorização de Captura, Coleta  
e Transporte de Material Biológico**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

**AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO**

**PROCESSO IBAMA**  
Nº 02001.000534/2014-65

**AUTORIZAÇÃO Nº 654/2015**

**VALIDADE**  
(um) 1 ano

ATIVIDADE  LEVANTAMENTO  MONITORAMENTO  RESGATE/SALVAMENTO

TIPO  BIOTA TERRESTRE  BIOTA AQUÁTICA  BIOTA SEMI-AQUÁTICA

**EMPREENHIMENTO:** PCH Salto Cafesoca

**EMPREENDEDOR:** Sociedade Amapaense de Produção de Energia Elétrica Ltda - SAPEEL

**CNPJ:** 03.686.074/0001-11

**CTF:** 1885153

**ENDEREÇO:** Rua Bambina nº 135 – casa, Botafogo – Rio de Janeiro-RJ, CEP: 22251-050

**CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE:** Ecology And Environment do Brasil Ltda

**CNPJ/CPF:** 01.766.605/0001-50

**CTF:** 23917

**ENDEREÇO:** Rua da Assembléia nº 100 – 6º andar, Centro – Rio de Janeiro-RJ, CEP: 20011-904

**COORDENADOR(A) DAS ATIVIDADES:** Raquel Vieira Marques

**CPF:** 071.618.617-99

**CTF:** 324782

**ART:** 2015/00954

**DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:** Levantamento de avifauna e herpetofauna na área de influência da PCH Salto Cafesoca, a fim de embasar estudo complementar ao Relatório Ambiental Simplificado – RAS do empreendimento. Para os casos de dúvida taxonômica é permitida a coleta de até 8 (oito) exemplares de cada espécie, observando-se o disposto no item 4 desta autorização.

**ÁREAS DA ATIVIDADE:** (quatro) 4 pontos amostrais na Área de Influência da PCH Salto Cafesoca, localizada no município de Oiapoque, AP.

**PETRECHOS:** Redes de neblina e armadilhas de interceptação e queda.

**DESTINAÇÃO DO MATERIAL:** Curadoria da Coleção Ornitológica e da curadoria da Coleção Herpetológica do Museu Paraense Emílio Goeldi.

**ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE**

1. Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário;
2. Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente;
3. Transporte de animais vivos fora da área do empreendimento, exceto no trajeto até as áreas de soltura autorizadas. A solicitação, análise e emissão de autorizações para transporte de fauna impossibilitada de soltura deverá se dar no âmbito das superintendências do Ibama, preferencialmente do estado de origem do animal resgatado, conforme Portaria Ibama nº 12, de 05/08/2011;
4. Coleta de espécies listadas na IUCN, Portaria MMA 444/2014 e nas listas oficiais do estado do Amapá, exceto de espécimes que morrerem no processo de amostragem, os quais devem ser identificados e listados para o Ibama nos relatórios e encaminhados às Instituições Depositárias, caso haja condições de aproveitamento científico do material;
5. Coleta de material biológico por técnicos não listados nesta autorização;
6. Exportação de material biológico;
7. Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na medida provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.

Observação: As Autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a captura e/ou coleta de material biológico referente ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.

**LOCAL E DATA DE EMISSÃO:**  
Brasília,

28 OUT 2015

**AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):**

*Thomas Mizaki de Toledo*  
Diretor de Licenciamento Ambiental  
DILIC/IBAMA





**AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO**

**PROCESSO IBAMA  
Nº 02001.000534/2014-65**

**AUTORIZAÇÃO Nº 654/2015**

**VALIDADE  
(um) 1 ano**

**EQUIPE TÉCNICA:**

Nome	CPF	CTF
Emanuelle de Oliveira Lack	118.241.347-11	2962494
Leandra de Paula Cardoso Pinheiro	844.067.472-49	1226430
Lincoln Silva Carneiro	055.086.804-62	2257917
Priscilla de Paula Andrade Cobra	044.791.326-35	2269384
Rafaela Dias Antonini	053.565.877-08	251189
Raquel Viera Marques * coordenadora	071.618.617-99	324782
Youszef Oliveira da Cunha Bitar	861.211.622-87	1226388
Kleitton Rodolfo Alves da Silva	897.515.312-68	2231497
Larissa Soares Brandão	002.786.902-46	5189554
Pablo Vieira Cerqueira	037.476.093-41	3836899

**CONDICIONANTES**

**1 Condicionantes Gerais:**

- 1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras;
- 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização caso ocorra:
  - a) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - b) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização;
  - c) superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens "1.2.a)" e "1.2.b)" acima sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente;
- 1.4. O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.
- 1.5. Todos os profissionais constantes na Autorização devem manter-se sem pendências no CTF durante todo o período de vigência desta. Todas as atividades devem ser realizadas por equipe composta por pelo menos 1 (um) profissional constante nesta Autorização;
- 1.6. Em até 120 (cento e vinte) dias contados do final do prazo de validade desta autorização, apresentar listagem emitida pelas instituições receptoras contendo o número de identificação em campo de cada indivíduo associado ao seu número de tombamento na coleção, para todos os animais depositados. Este prazo poderá ser prorrogado mediante justificativa a ser analisada pelo Ibama.



**AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO**

**PROCESSO IBAMA**  
**Nº 02001.000534/2014-65**

**AUTORIZAÇÃO Nº 654/2015**

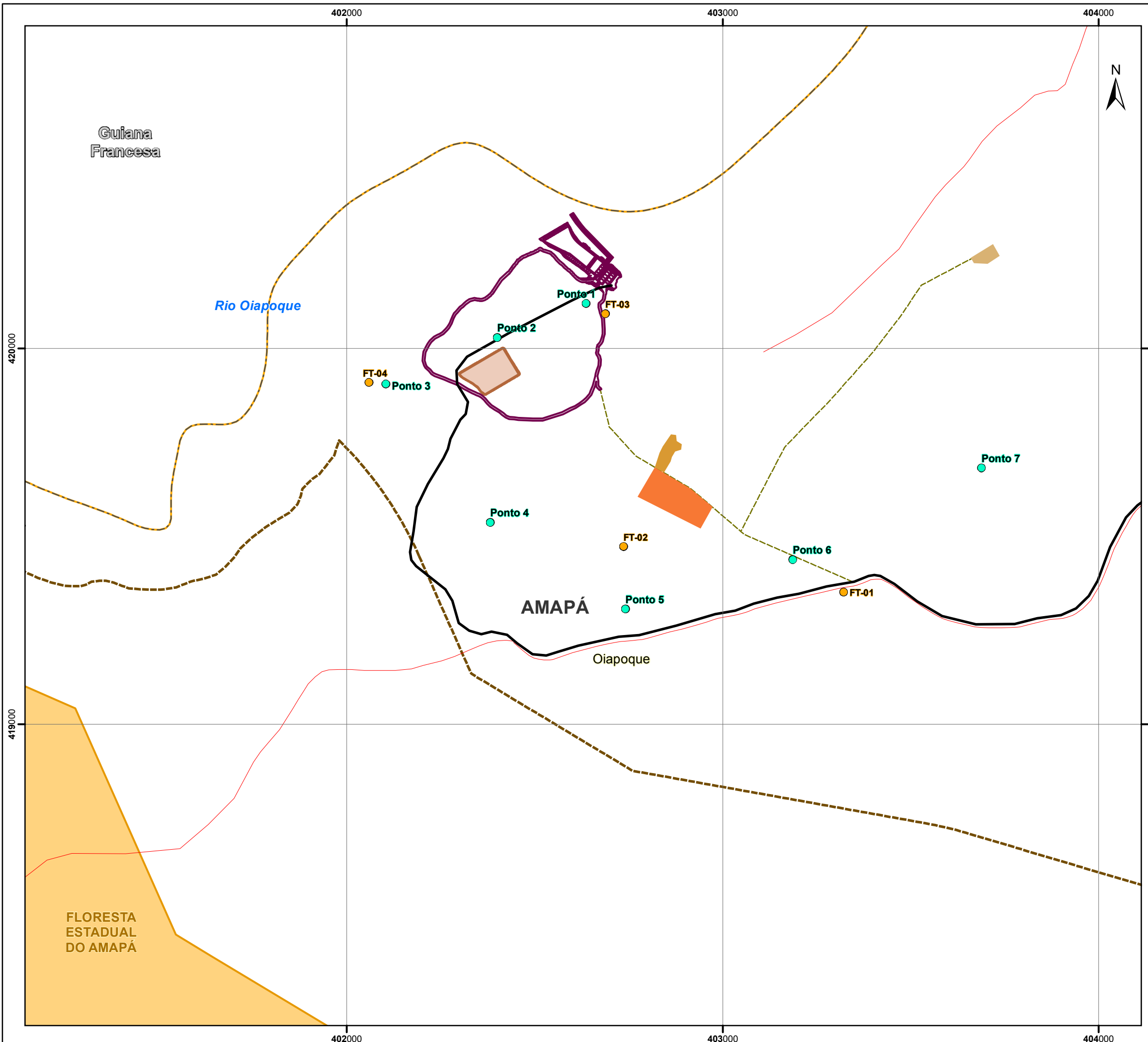
**VALIDADE**  
**(um) 1 ano**

**CONDICIONANTES**

**2. Condicionantes Específicas:**

- 2.1. Deverão ser seguidos de modo integral, os procedimentos apresentados no Plano de Trabalho de Fauna Terrestre - PCH Salto Cafesoca e recomendações contidas no corpo do parecer técnico nº 02001.004328/2015-13.
- 2.2. Esta autorização deverá ser utilizada também no transporte de espécimes entre as áreas de coleta localizadas na Área de Influência da PCH Salto Cafesoca e a instituição receptora.
- 2.3. Todos os procedimentos e métodos de fixação e conservação dos espécimes enviados para tombamento deverão seguir rigorosamente as recomendações e exigências feitas pela instituição receptora.
- 2.4. Os seguintes procedimentos devem ser adotados durante a realização das atividades:
- a) Os procedimentos de biometria e marcação deverão ser realizados preferencialmente em campo, de forma a minimizar o estresse animal;
  - b) As armadilhas de interceptação e queda devem ser retiradas dos locais de captura ou permanecer tampadas (fechadas com lacres plásticos) entre os períodos de amostragem. Devem possuir dispositivo de segurança contra afogamentos e hipertermia/hipotermia (como furos na base dos baldes, colocação de folhas, gravetos e/isopor).
  - c) Todo o material biológico coletado deverá permanecer armazenado em local adequado até seu depósito na coleção científica da Instituição receptora.
- 2.5. Encaminhar ao Ibama, em prazo de **15 dias**:
- a) Critérios de seleção para escolha dos pontos amostrais e a caracterização das áreas pré-selecionadas (com fitofisionomia e representatividade);
  - b) Link do currículo *lattes* dos profissionais Raquel Viera Marques e Youszef Oliveira da Cunha Bitar;
  - c) Declaração de aptidão individual do profissional Youszef Oliveira da Cunha Bitar;
  - d) Cartas de aceite da Instituição Depositária de material biológico, contendo todas as informações necessárias para garantir a viabilidade e utilização do material coletado.

**Anexo 6.3-2 - Mapa dos Pontos de Amostragem de Fauna -  
3049-00-RAS-MP-3004**



**Convenções Cartográficas**

- Rodovias
- Limite municipal

**Legenda**

- PCH Salto Cafesoca
- Rede de média tensão - RMT
- Unidades de conservação
  - Uso Sustentável
- Zona de amortecimento
  - Estabelecida em plano de manejo da FLOTA (SEMA - Fev./2014)
- Amostragem de fauna
  - Ave
  - Herperito
- Estruturas do Canteiro de obra
  - Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

**Mapa de Situação**

**Escala Gráfica**

0 50 100 200 300 400 500 600  
 Metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Amostragem de fauna - Ecology Brasil, 2016;
- Linhas de transmissão planejada - Voltalia, 2017;
- Serviço de imagem World Imagery, Esri - consulta em mar/2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**

**Cliente**

**Projeto**

**RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA**

**Título**

**MAPA DE AMOSTRAGEM DA FAUNA**

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:10.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3004		Revisão: 00

**Anexo 6.3-3 - Cartas de Recebimento das Instituições Depositárias**



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



## DECLARAÇÃO DE RECEBIMENTO

Belém, 22 de Abril de 2016

A Coleção Ornitológica, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG/MCTI), através de sua curadoria, acusa o recebimento de 22 espécimes de aves, encaminhados por Lincoln Carneiro, consultor ambiental contratado para o desenvolvimento do estudo mencionado abaixo.

A coleta desses exemplares se deu no contexto do estudos ambientais da PCH "Salto Cafesoca" em Oiapoque, Estado do Amapá, sendo a empresa executora a "Ecology & Environment do Brasil", registrada sob CNPJ 01.766.605/0001-50.

Segue em anexo discriminação dos indivíduos recebidos.

Os referidos espécimes serão tombados ainda durante o primeiro semestre de 2016, seguindo o cronograma vigente na Coleção Ornitológica.

Anexo – Lista de Aves

Atenciosamente,

Alexandre Aleixo, PhD  
Curador da Coleção Ornitológica  
Coordenação de Zoologia  
MCTI/Museu Paraense Emílio Goeldi  
Caixa Postal 399  
CEP 66040-170  
Belém-PA  
BRASIL



<b>Ordem</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Sexo</b>	<b>Estagio</b>	<b>Data</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Tombo</b>
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis bourcieri</i>	Ind	Adulto	4/12/2015	3.794595°	-51.875960°	Em processo
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	ind	Adulto	6/12/2015	3.793503°	-51.870679°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	ind	Adulto	8/12/2015	3.800198°	-51.876399°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes caesius</i>	ind	Adulto	10/12/2015	3.798538°	-51.882059°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Percnostola rufifrons</i>	Macho	Adulto	4/12/2015	3.793503°	-51.870679°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Percnostola rufifrons</i>	Fêmea	Adulto	4/12/2015	3.793503°	-51.870679°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Macho	Adulto	5/12/2015	3.793503°	-51.870679°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Ind	Jovem	5/12/2015	3.793503°	-51.870679°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	Macho	Adulto	6/12/2015	3.794595°	-51.875960°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	Macho	Adulto	6/12/2015	3.794595°	-51.875960°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula menetriesii</i>	Ind	Adulto	7/12/2015	3.794595°	-51.875960°	Em processo
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Terenotriccus erythrurus</i>	ind	Adulto	7/12/2015	3.794595°	-51.875960°	Em processo
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix serena</i>	Fêmea	Adulto	7/12/2015	3.794595°	-51.875960°	Em processo
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix serena</i>	Fêmea	Adulto	9/12/2015	3.800198°	-51.876399°	Em processo
Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Fêmea	Adulto	7/12/2015	3.794595°	-51.875960°	Em processo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Lanio surinamus</i>	Macho	Adulto	11/12/2015	3.798538°	-51.882059°	Em processo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Lanio surinamus</i>	Fêmea	Adulto	11/12/2015	3.798538°	-51.882059°	Em processo
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	ind	Adulto	9/12/2015	3.800198°	-51.876399°	Em processo
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla merula</i>	ind	Adulto	9/12/2015	3.800198°	-51.876399°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Frederickena viridis</i>	Macho	Jovem	25/2/2016	3.793503°	-51.870679°	Em processo
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis bourcieri</i>	Ind	Adulto	26/2/2016	3.793503°	-51.870679°	Em processo
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Gymnopithys rufigula</i>	Ind	Adulto	29/2/2016	3.798538°	-51.882059°	Em processo





MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

**MCTI** Ministério da Ciência,  
Tecnologia e Inovação

Belém, 19 de janeiro de 2016

À  
Ecology & Environment do Brasil  
Rua da Assembléia, 100 6º andar - Centro  
Rio de Janeiro – RJ  
Tel: (21) 2108-8760

Venho por meio do presente documento declarar que a Coordenação de Zoologia, através da Curadoria da Coleção Herpetológica – MPEG/MCT recebeu 74 espécimes de anfíbios e 51 espécimes de répteis referente às coletas no âmbito dos estudos ambientais da PCH Salto Cafesoca, no município do Oiapoque (AP). Os espécimes foram coletados com a autorização do IBAMA N° 654/2015.

Informo que esse material será catalogado na Coleção de Herpetologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, e estará disponível para consultas científicas.

Atenciosamente,

Ana Lúcia da Costa Prudente  
Curadora da Coleção Herpetológica  
Departamento de Zoologia  
Museu Paraense Emílio Goeldi.  
Av. Magalhães Barata, 376, Caixa Postal 399  
CEP 66040-170  
Belém, Pará, Brasil

Ana Lúcia da Costa Prudente  
Coordenadora de Zoologia - CZZ  
Poi: 278/2014-MCTI/PA  
SIAPEL/PA/108

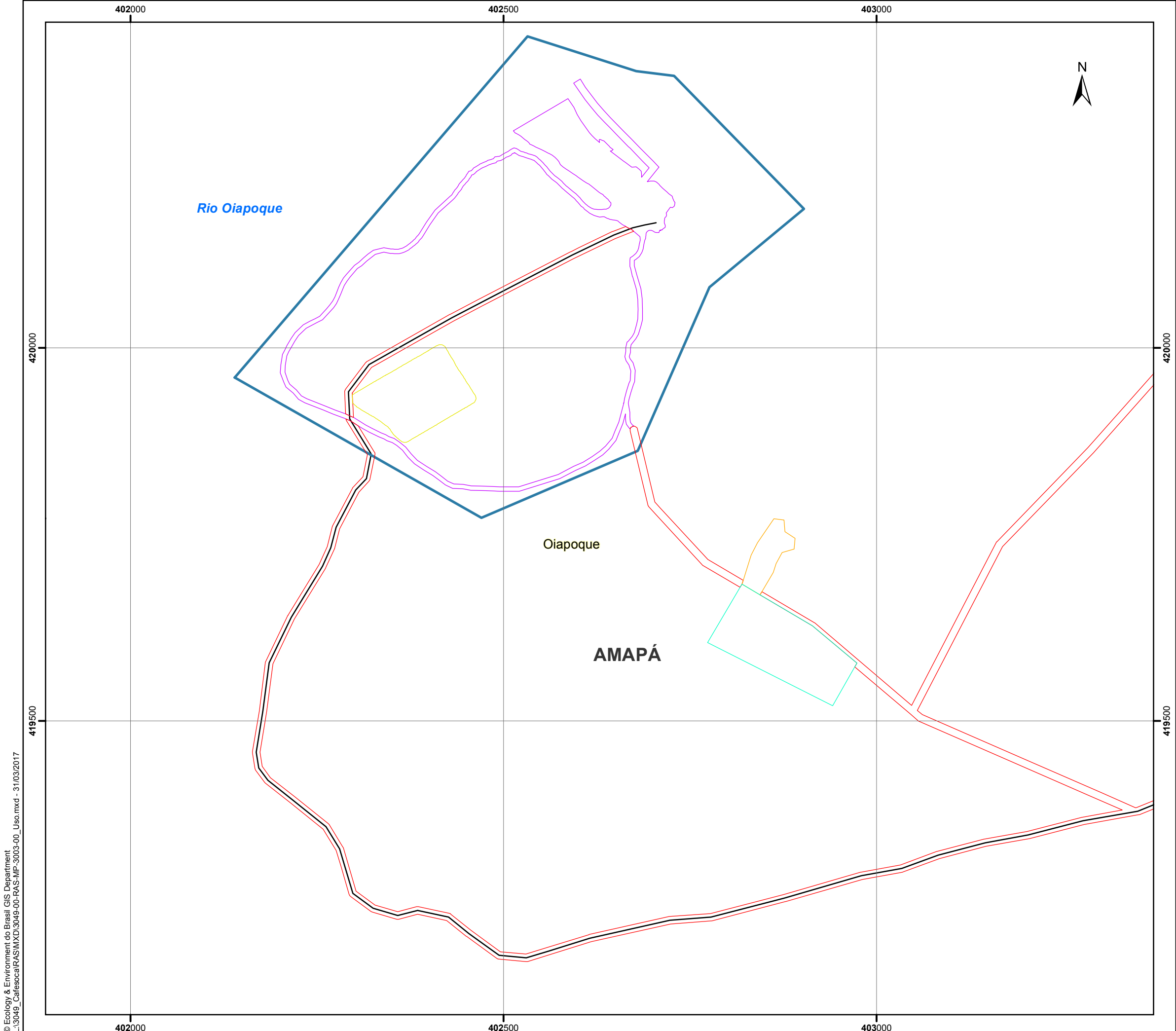


**Anexo 6.3-4 - Dados Brutos - Digital**

**Anexo 6.3-5 - Mapa de Unidades de Conservação - 3049-00-RAS-MP-3001**



**Anexo 6.3-6 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo e Áreas de Preservação  
Permanente - 3049-00-RAS-MP-3003**



**Legenda**

- Acesso sem condição de trafegabilidade
- Bota fora / espera
- Canteiro industrial
- Estrutura PCH
- Solo/pedreira
- Área de Seguração
- Rede de média tensão - RMT
- Área de Preservação Permanente - APP

Uso e cobertura do solo

**Classes**

- Curso d'água
- Floresta Ombrófila de terras baixas
- Vegetação insular
- Rocha

**Mapa de Situação**

**Escala Gráfica**

0 25 50 100 150 200 250 300  
Metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Uso e cobertura do solos - Ecology Brasil, 2017;
- Linhas de transmissão planejada - Voltalia, 2017;
- Serviço de imagem World Imagery, Esri - consulta em mar/2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**

**Cliente**

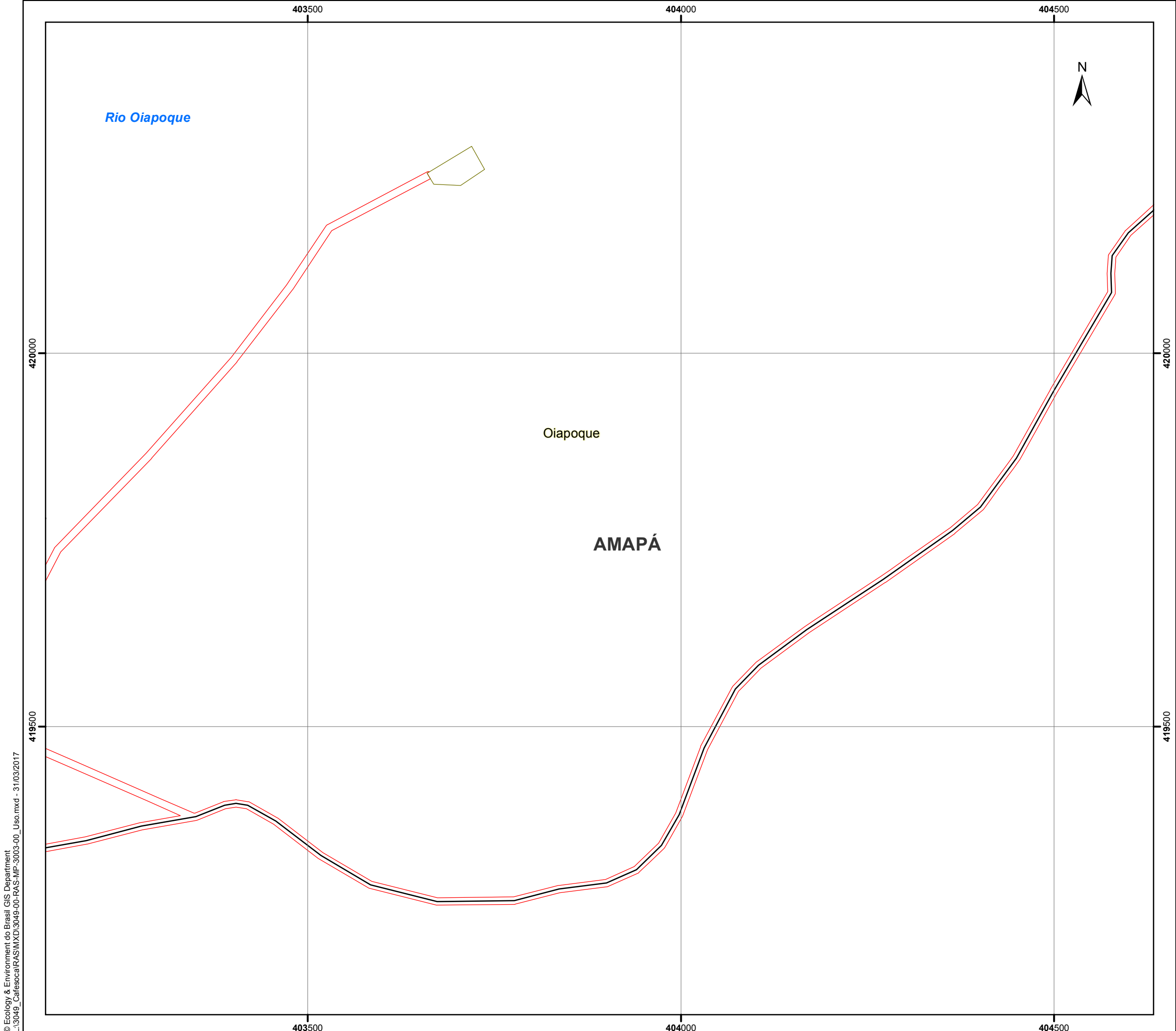
**Projeto**

**RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA**

**Título**

**MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO  
E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:5.000	Folhas: 1/6	Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3003	Revisão:	00



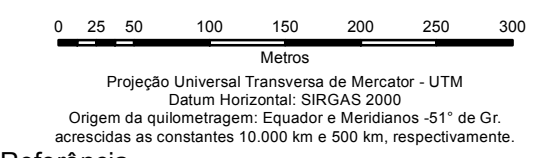
**Legenda**

- Acesso sem condição de trafegabilidade
  - Alojamentos
  - Rede de média tensão - RMT
  - Área de Preservação Permanente - APP
- Uso e cobertura do solo
- Classes
- Acesso
  - Floresta Ombrófila de terras baixas
  - Solo exposto

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



**Referência**

- Uso e cobertura do solos - Ecology Brasil, 2017;
- Linhas de transmissão planejada - Voltalia, 2017;
- Serviço de imagem World Imagery, Esri - consulta em mar/2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**

**Projeto**

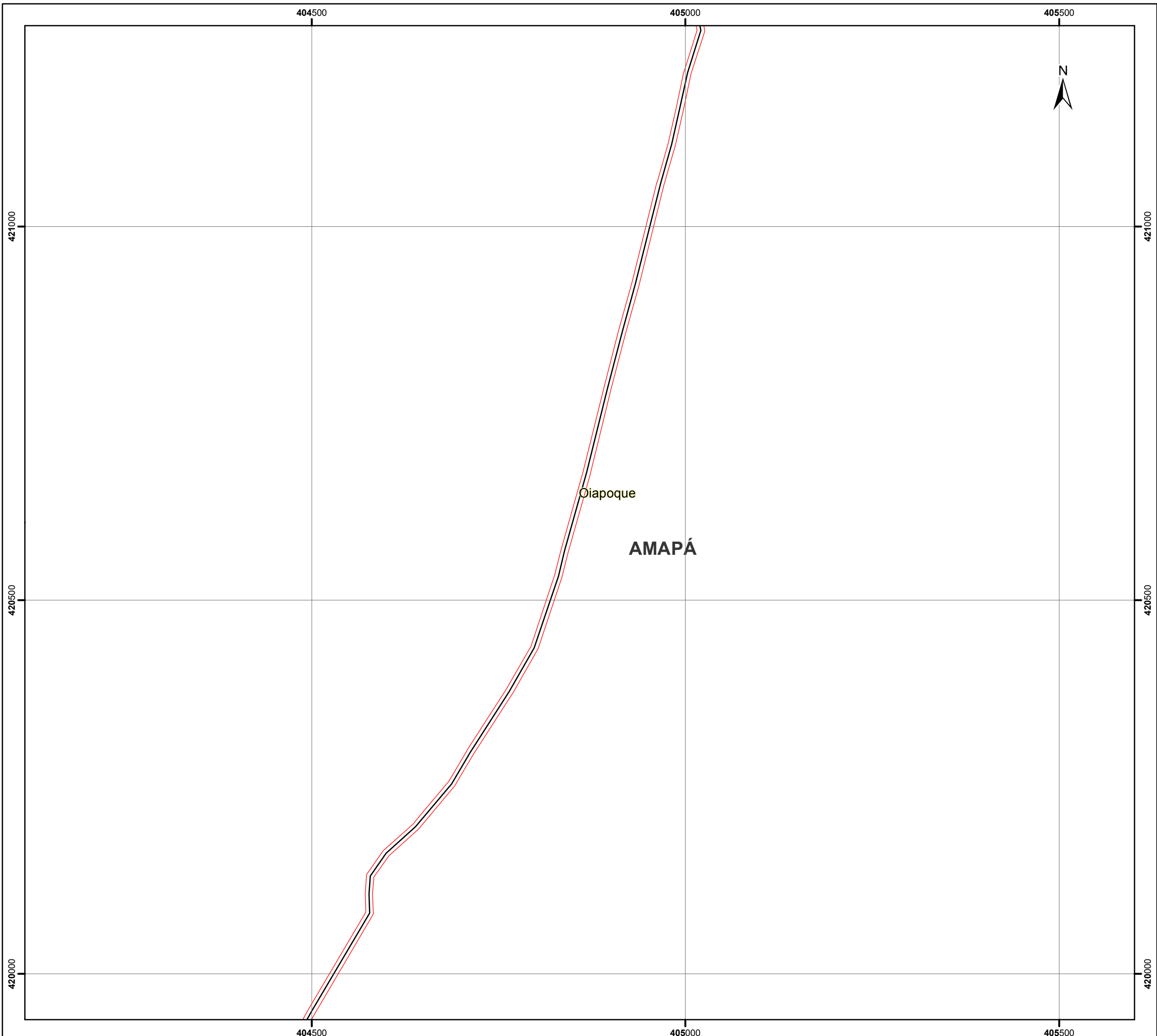
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO  
E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:5.000	Folhas: 2/6	Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3003	Revisão:	00

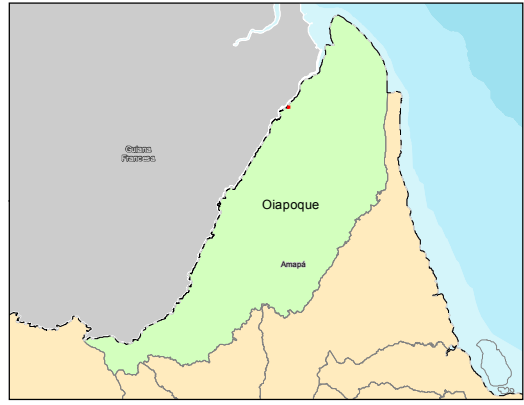




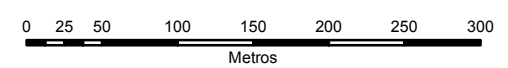
### Legenda

- Acesso sem condição de trafegabilidade
  - Rede de média tensão - RMT
  - Área de Preservação Permanente - APP
- Uso e cobertura do solo
- Classes
- Acesso
  - Floresta Ombrófila de terras baixas

### Mapa de Situação



### Escala Gráfica



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr.  
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

### Referência

- Uso e cobertura do solos - Ecology Brasil, 2017;
- Linhas de transmissão planejada - Voltalia, 2017;
- Serviço de imagem World Imagery, Esri - consulta em mar/2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

### Execução



### Cliente

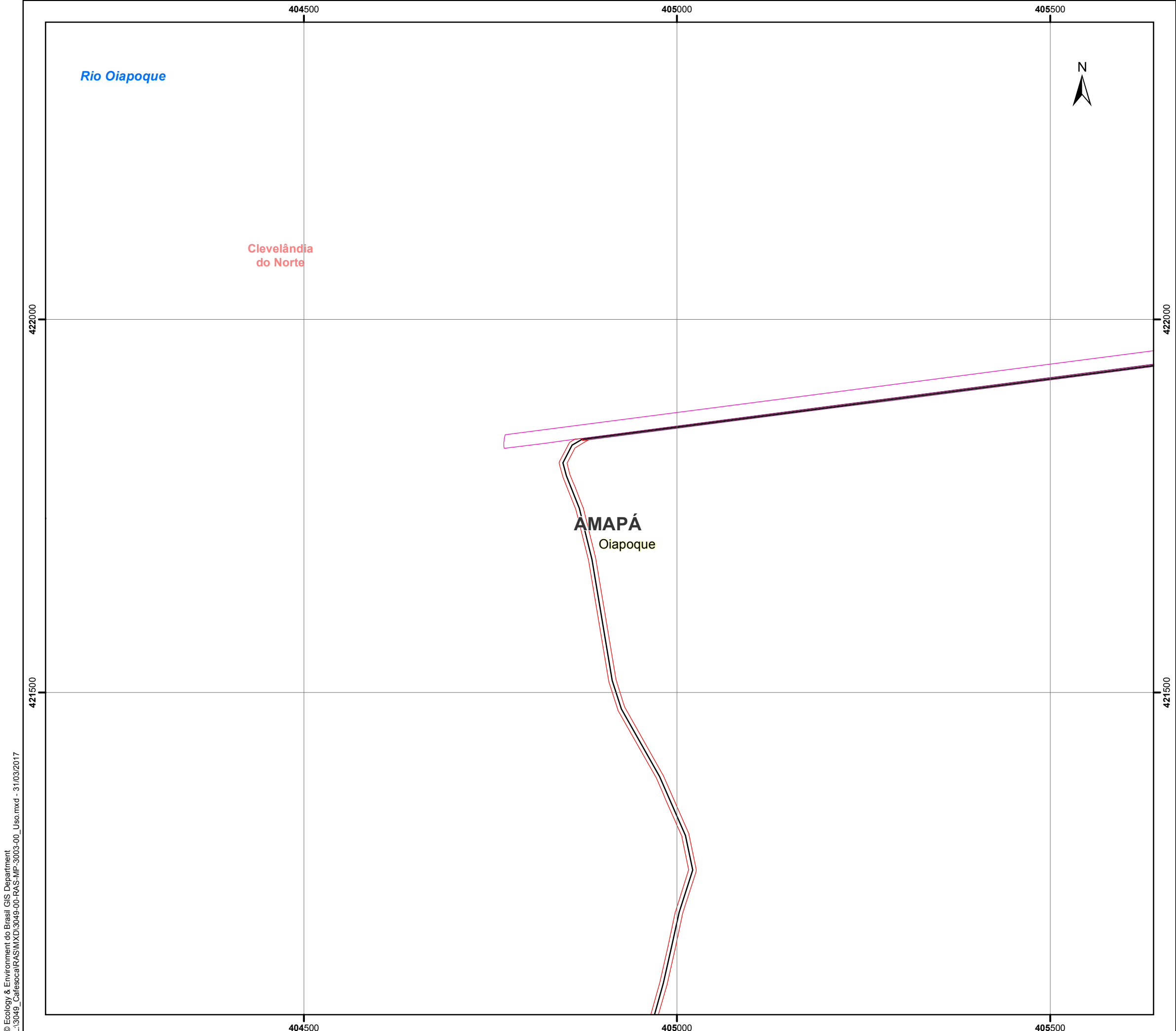
### Projeto

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

### Título

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO  
E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:5.000	Folhas: 3/6	Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3003	Revisão:	00



**Legenda**

- Estrada AP-310
- Acesso sem condição de trafegabilidade
- Faixa de serviço RMT
- Rede de média tensão - RMT
- Área de Preservação Permanente - APP

Uso e cobertura do solo

Classes

- Estrada
- Acesso
- Floresta Ombrófila de terras baixas

**Mapa de Situação**

**Escala Gráfica**

0 25 50 100 150 200 250 300  
Metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Uso e cobertura do solos - Ecology Brasil, 2017;
- Linhas de transmissão planejada - Voltalia, 2017;
- Serviço de imagem World Imagery, Esri - consulta em mar/2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**

**Cliente**

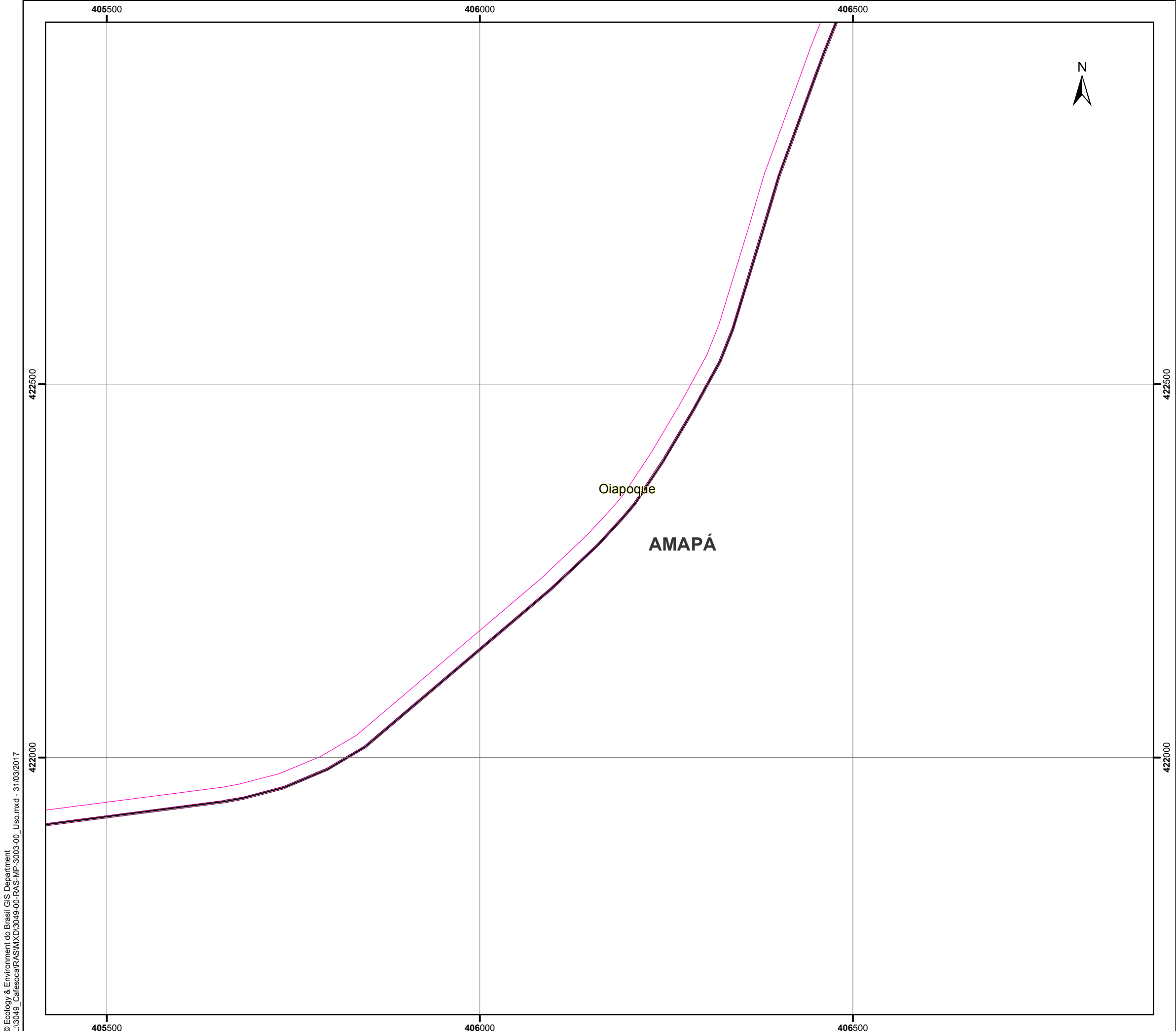
**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO  
E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

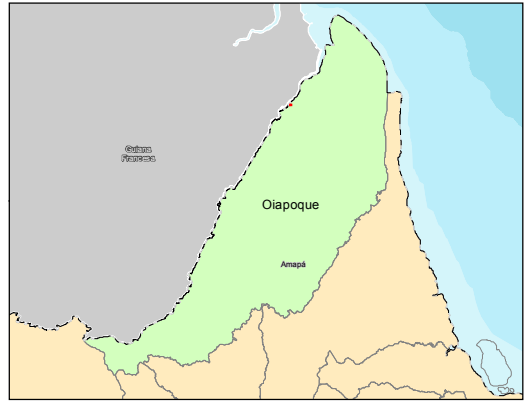
Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:5.000	Folhas: 4/6	Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3003	Revisão:	00



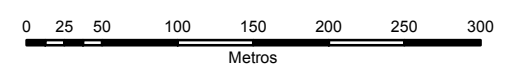
**Legenda**

- Estrada AP-310
- Faixa de serviço RMT
- Rede de média tensão - RMT
- Área de Preservação Permanente - APP
- Uso e cobertura do solo
- Classes
- Estrada
- Curso d'água
- Ponte
- Floresta Ombrófila de terras baixas

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr.  
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Uso e cobertura do solos - Ecology Brasil, 2017;
- Linhas de transmissão planejada - Voltalia, 2017;
- Serviço de imagem World Imagery, Esri - consulta em mar/2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**

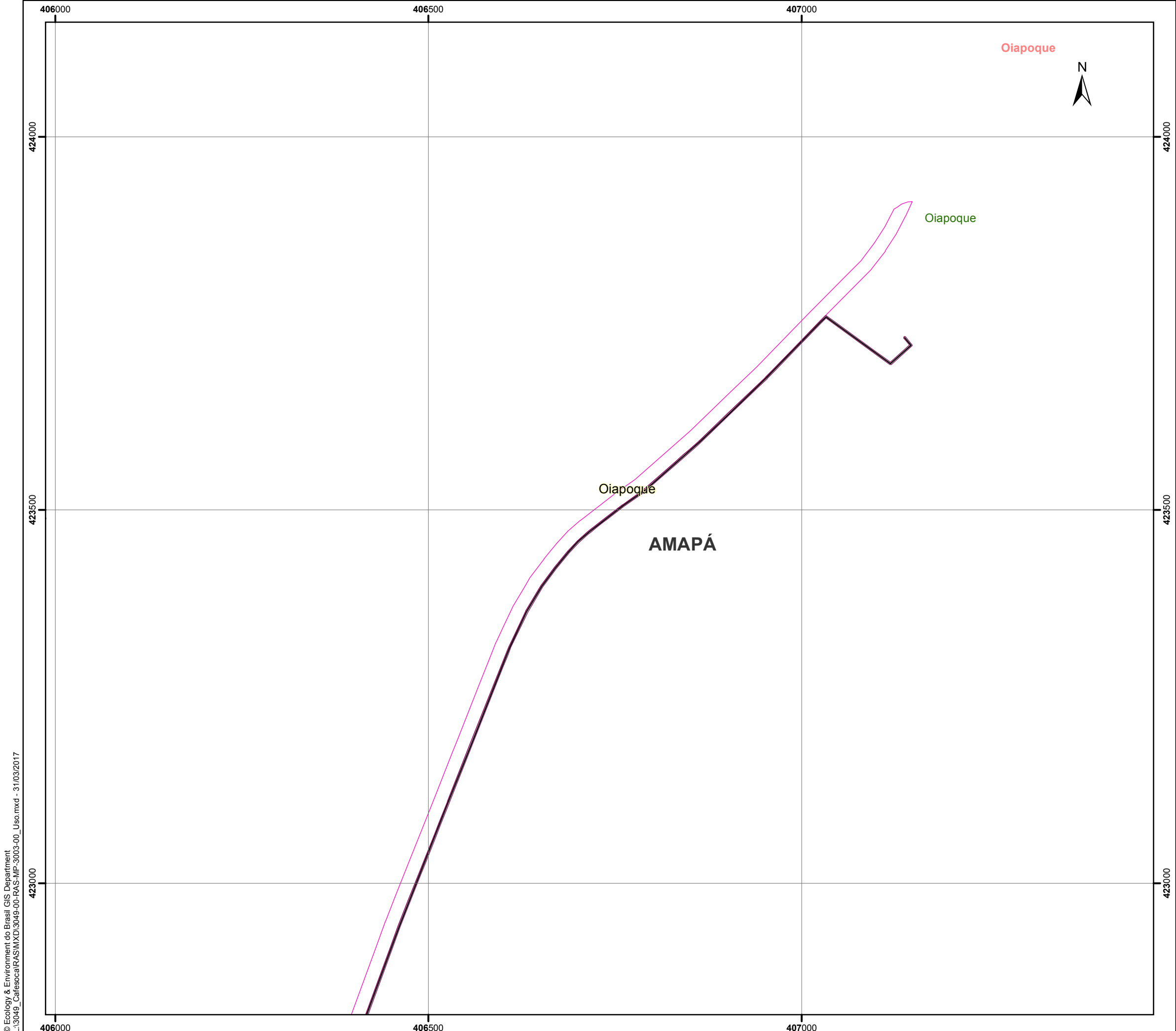
**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA














**Título**

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO  
 E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

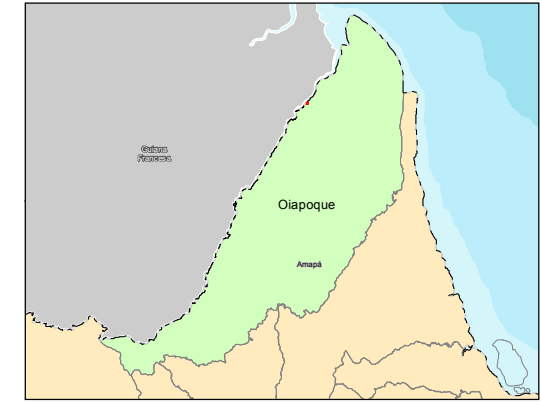
Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:5.000	Folhas: 5/6	Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3003	Revisão:	00



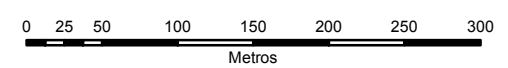
**Legenda**

-  Estrada AP-310
-  Faixa de serviço RMT
-  Rede de média tensão - RMT
-  Área de Preservação Permanente - APP
- Uso e cobertura do solo
- Classes
-  Estrada
-  Acesso
-  Área antrópica
-  Curso d'água
-  Ponte
-  Floresta Ombrófila de terras baixas
-  Vegetação secundária
-  Pastagem
-  Solo exposto

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr.  
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Uso e cobertura do solos - Ecology Brasil, 2017;
- Linhas de transmissão planejada - Voltalia, 2017;
- Serviço de imagem World Imagery, Esri - consulta em mar/2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**

**Projeto**

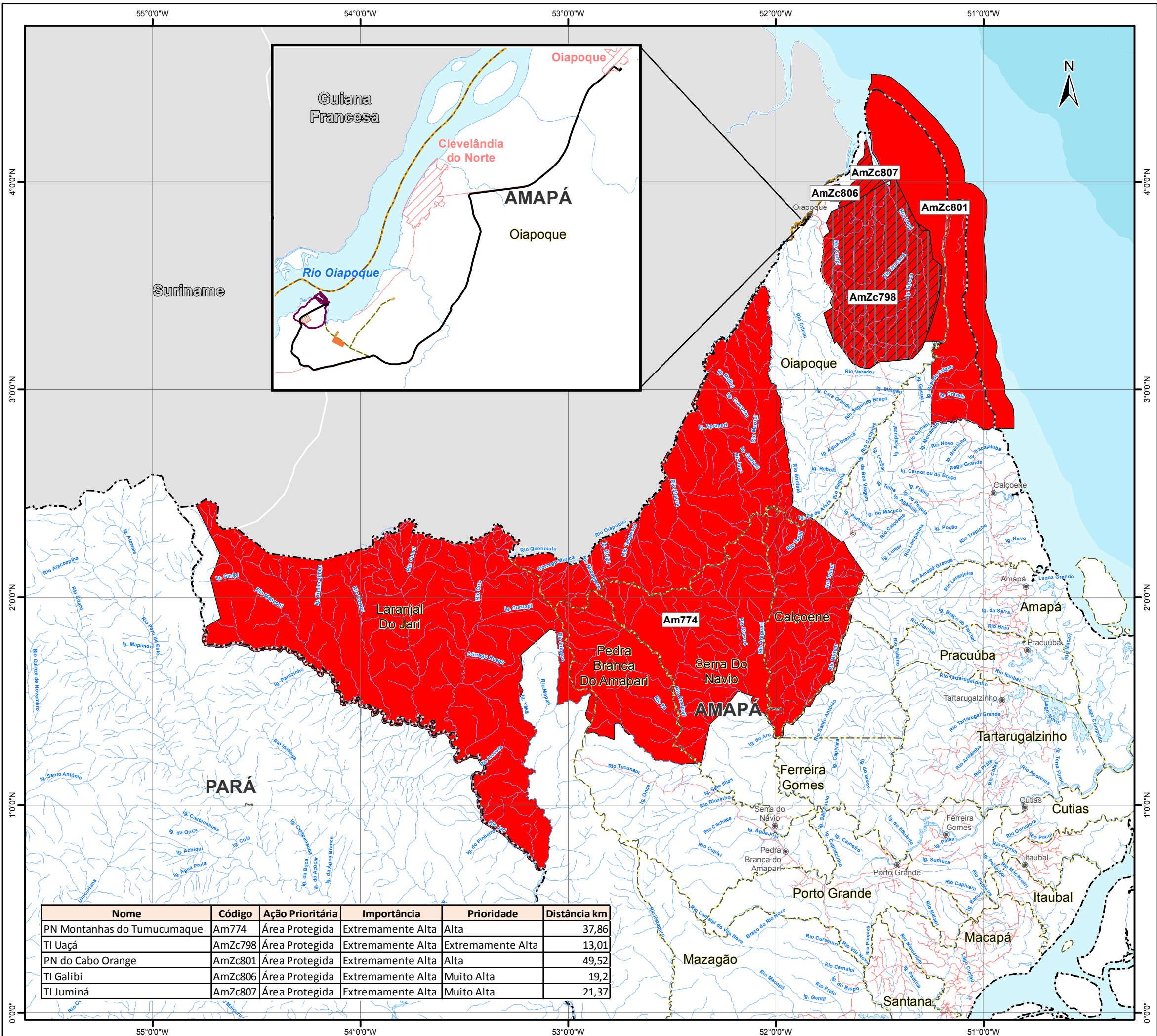
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO  
 E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:5.000	Folhas: 6/6	Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3003	Revisão:	00

**Anexo 6.3-7 - Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação da  
Biodiversidade - 3049-00-RAS-MP-3002**



### Convenções Cartográficas

- Cidades
- Vilas
- Rodovias
- Limite municipal
- Limite estadual
- Limite municipal
- Corpo d'água

### Legenda

- PCH Salto Cafesoca
- Rede de média tensão - RMT
- Áreas Prioritárias
- Prioridades
- Alta
- Muito Alta
- Extremamente Alta
- Importância
- Extremamente Alta
- Estruturas do Canteiro de obra
- Alojamentos
- Bota fora / espera
- Canteiro industrial
- Solo/pedreira
- Taludes
- Acessos



### Escala Gráfica

0 10 20 40 60 80 100 120  
 Quilômetros

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

### Referência

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Matilha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- Revisão das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade - PROBIO - MMA, 2007;
- PCH Salto Cafesoca - Voltaia, Janeiro de 2017.

### Execução

Cliente \_\_\_\_\_

### Projeto

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

### Título

MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A  
 CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Elab.: Risonaldo Silva    Visto: \_\_\_\_\_    Aprovado: \_\_\_\_\_  
 Escala: 1:2.000.000    Data: março de 2017  
 Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3002    Revisão: 00

Nome	Código	Ação Prioritária	Importância	Prioridade	Distância km
PN Montanhas do Tumucumaque	Am774	Área Protegida	Extremamente Alta	Alta	37,86
TI Uaçá	AmZc798	Área Protegida	Extremamente Alta	Extremamente Alta	13,01
PN do Cabo Orange	AmZc801	Área Protegida	Extremamente Alta	Alta	49,52
TI Galibi	AmZc806	Área Protegida	Extremamente Alta	Muito Alta	19,2
TI Juminá	AmZc807	Área Protegida	Extremamente Alta	Muito Alta	21,37

## ÍNDICE

<b>6.4 - Ictiofauna .....</b>	<b>1/38</b>
6.4.1 - Introdução .....	1/38
6.4.2 - Objetivos .....	2/38
6.4.3 - Métodos .....	3/38
6.4.4 - Resultados e Discussão .....	13/38
6.4.5 - Considerações Finais .....	32/38
6.4.6 - Referências Bibliográficas .....	33/38
6.4.7 - Equipe Técnica .....	38/38

## ANEXOS

Anexo 6.4-1	Autorização de Coleta
Anexo 6.4-2	Mapa de Amostragem de Ictiofauna e Limnologia - 3049-00-RAS-MP-3005
Anexo 6.4-3	Dados Brutos - Digital
Anexo 6.4-4	Carta de Recebimento



## Legendas

- Quadro 6.4-1 - Referência bibliográfica utilizada como fonte de dados secundários para o levantamento de ictiofauna de potencial ocorrência na Área de Influência da PCH Salto Cafesoca. ....3/38
- Quadro 6.4-2 - Localização geográfica e fitofisionomia das unidades amostrais por Região de Amostragem da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ....4/38
- Figura 6.4-1 - Vista geral da região de amostragem P01 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).....5/38
- Figura 6.4-2 - Vista geral jusante para montante e vista do trecho de cachoeira da região de amostragem P02A que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ....6/38
- Figura 6.4-3 - Vista da margem direita da região de amostragem P02B que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ....6/38
- Figura 6.4-4 - Vista geral da região de amostragem P03 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).....7/38
- Figura 6.4-5 - Vista geral da região de amostragem P04 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).....7/38
- Figura 6.4-6 - Vista geral da região de amostragem P05 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).....8/38
- Figura 6.4-7 - Vista geral da região de amostragem P06 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).....8/38

Figura 6.4-8 - Sondas portáteis utilizadas para análise dos parâmetros físico-químicos da água durante o diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). .....9/38

Quadro 6.4-3 - Parâmetros físico-químicos da água obtidos para o diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). .....9/38

Quadro 6.4-4 - Esforço amostral por método utilizado em cada região de amostragem durante o levantamento da ictiofauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ..... 11/38

Figura 6.4-9 - Aparatos utilizados na captura da ictiofauna. .... 11/38

Figura 6.4-10. Abundância relativa das espécies de peixes de maior destaque registradas no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ..... 15/38

Figura 6.4-11. Índice de Dominância das espécies de peixes de maior destaque registradas no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ..... 15/38

Quadro 6.4-5 - Classificação de ocorrência das espécies de peixes capturadas no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca, de acordo com o índice de frequência de ocorrência proposto por Dajoz(1973) (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ..... 16/38

Figura 6.4-12 - Média do comprimento padrão e erro padrão das espécies de peixes capturados no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca, de acordo com o índice de frequência de ocorrência proposto por Dajoz (1973) (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ..... 17/38

Quadro 6.4-6 - Lista das espécies da ictiofauna registradas por meio do levantamento de dados primários e secundários (SOUZA GAMA, 2008) para a área da PCH Salto Cafesoca, respectivos nomes comuns, região de amostragem, referência (SOUZA GAMA, 2008), método de registro, categoria de ameaça de acordo com as listas do MMA (PORTARIA N° 444, 17/12/2014) e IUCN (2015), padrão de ocorrência espacial, hábitos alimentares e habitat de acordo com Froese & Pauly (2016) e

interesse comercial de acordo com Instrução Normativa MAPA N° 29 de 23 de setembro de 2015, que lista as principais espécies de interesse comercial, e Instrução Normativa Interministerial N° 001 de 2012, que lista as principais espécies de interesse para aquariorfilia. Estudo realizado em novembro de 2015 e janeiro de 2016. ....	19/38
Figura 6.4-13 - Registro fotográfico de alguns exemplares das espécies de peixes capturadas coletadas para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca. Campanhas de novembro de 2015 e janeiro de 2016. ....	25/38
Figura 6.4-14 - Curva de rarefação de espécies observada e curvas de diversidade estimada pelos Índices de Chao1 e Jackknife1 aferidas para as espécies de peixes capturadas no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ....	27/38
Quadro 6.4-7 - Indicadores ecológicos por região de amostragem inserida na área da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016). ....	29/38
Figura 6.4-15 - Riqueza de espécies e abundância de indivíduos por região de amostragem inserida na área da PCH Salto Cafesoca. (novembro de 2015 e janeiro de 2016).....	30/38
Quadro 6.4-8 - Membros da equipe responsáveis pelo levantamento da ictiofauna na área da PCH Salto Cafesoca. Campanhas de novembro de 2015 e janeiro de 2016. ....	38/38

## 6.4 - ICTIOFAUNA

### 6.4.1 - Introdução

As intervenções nos componentes abióticos invariavelmente provocam alguma resposta das comunidades biológicas que, dependendo da intensidade da alteração do ambiente, passam a apresentar desde modificações na abundância das espécies que as compõem, até mesmo modificações expressivas na composição específica destas comunidades, inclusive a eliminação de espécies mais sensíveis à alteração submetida. Desta forma, os desvios observados nas flutuações naturais da composição de espécies e respectivas abundâncias de indivíduos das espécies destas comunidades biológicas funcionam como uma indicação de distúrbio nos ambientes aquáticos (BEAUMORD, 2000; 2014).

As comunidades biológicas encontradas nos ecossistemas aquáticos respondem em diferentes escalas temporais e espaciais às ações antropogênicas praticadas nas respectivas bacias de drenagens, mais especificamente nas margens dos cursos d'água. Alguns grupos de organismos aquáticos, quando afetados por estas ações podem indicar com maior objetividade as consequências no ambiente, o que permite, muitas vezes, uma tomada de decisão eficaz e objetiva (BEAUMORD, 2014).

Os peixes representam o grupo mais numeroso e diversificado dentre os vertebrados, com cerca de 24.000 espécies conhecidas, das quais 41% são de água doce. O Brasil abriga a maior riqueza de espécies desses peixes, por apresentar a maior rede hidrográfica do mundo, dentre outros fatores (NAKATANI *et al.*, 2001). Além de exercerem importantes funções na teia trófica dos ecossistemas aquáticos, os peixes colonizam diferentes habitats, estando submetidos às mais variadas condições ambientais, para as quais apresentam aptidões diferenciadas ao desenvolver diferentes estratégias de acordo com suas funções vitais e ecológicas (NAKATANI *et al.*, 2001).

Segundo Gorman & Karr (1978), além dos fatores físicos e químicos, as interações biológicas diretas ou indiretas podem interferir nos padrões de coexistência e influenciar na composição e distribuição destas biocenoses. Neste sentido, não só a presença e ausência de determinadas espécies, mas também as dinâmicas expressas pela abundância dos componentes da ictiofauna vêm sendo utilizadas no embasamento para inferências acerca da qualidade das águas e da integridade ecológica de rios e lagoas (CASTRO & MENEZES, 1999) e, portanto, considerados bons bioindicadores.

Estudos da ictiofauna na bacia do rio Oiapoque são relativamente escassos, porém os levantamentos realizados por Souza Gama (2008) para compor o Plano de Manejo do PARNA Montanhas do Tumucumaque são muito ilustrativos sobre a composição de espécies de peixes para esta bacia. Os levantamentos foram realizados no rio Anotaié, um afluente da margem direita do rio Oiapoque, em sua parte média.

## 6.4.2 - Objetivos

### Objetivo Geral

Realizar o diagnóstico da ictiofauna, com a caracterização da composição específica, abundância de indivíduos, equitabilidade, além de aspectos migratórios, de forma a subsidiar os estudos complementares para o licenciamento da PCH Salto Cafesoca.

### Objetivos Específicos

- Elaborar lista atualizada com base em dados primários e secundários das espécies de peixes presentes na área de influência do empreendimento;
- Levantar a riqueza, abundância e diversidade da ictiofauna na área de estudo do empreendimento e compará-las dentre as distintas regiões de amostragem;
- Investigar a ocorrência de espécies que apresentam importância para a conservação, àquelas constantes nas listas oficiais de fauna ameaçada (inclusive listas estaduais), as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, as de importância econômica e para a pesca, as potencialmente invasoras, e as migratórias com suas rotas. Para estas espécies, descrever os hábitos, a biologia reprodutiva e a alimentação, por meio de dados secundários a serem complementados com dados primários;
- Identificar as áreas de importância para a reprodução e alimentação da ictiofauna, possivelmente impactadas pelo empreendimento.
- Identificar os impactos potenciais do empreendimento sobre a ictiofauna;
- Elaborar estratégias para mitigação dos impactos potenciais identificados.

### 6.4.3 - Métodos

#### 6.4.3.1 - Dados secundários

Em virtude da escassez de estudos sobre a ictiofauna para a Área de Influência da PCH Salto Cafesoca, apenas foram utilizados dados secundários do levantamento realizado por Souza Gama (2008) para compor o Plano de Manejo do PARNA Montanhas do Tumucumaque (**Quadro 6.4-1**).

- SOUZA GAMA (2008): “A ictiofauna do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque obtida em cinco inventários rápidos”. Neste relatório foram realizadas cinco expedições em diferentes ambientes nas áreas do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. Neste sentido, foi considerado como fonte de dados secundários apenas a expedição realizada no rio Anotaie, um afluente da margem direita do rio Oiapoque, em sua parte média. Nesta expedição foram realizadas 23 amostragens em 12 pontos diferentes, utilizando-se de baterias com redes de espera com malhas variando entre 15 e 60 mm (entre nós adjacentes) expostas durante 24 horas, tarrafas, peneiras e censos visuais.

**Quadro 6.4-1 - Referência bibliográfica utilizada como fonte de dados secundários para o levantamento de ictiofauna de potencial ocorrência na Área de Influência da PCH Salto Cafesoca.**

Fonte Bibliográfica	Tipo de Estudo	Período do Estudo	Localidade	Coordenadas	Esforço	Riqueza
Souza Gama (2008)	Inventário Biológico	Não informado	Rio Anotaie, afluente da margem direita do rio Oiapoque, em sua parte média	Não informado	23 amostragens em 12 pontos diferentes, utilizando-se de baterias com redes de espera com malhas variando entre 15 e 60 mm (entre nós adjacentes) expostas durante 24 horas e vistoriadas a cada seis horas, tarrafas, peneiras e censos visuais	63 espécies

#### 6.4.3.2 - Dados Primários

As coletas da ictiofauna na Área de Influência da PCH Salto Cafesoca foram realizadas conforme o plano de trabalho utilizado para a obtenção da autorização de coleta IBAMA 646/2015 (processo 02001.000534/2014-65) (**Anexo 6.4-1**). Coletas foram conduzidas em sete unidades amostrais localizados na região no município do Oiapoque e no distrito de Clevelândia do Norte (AP), tendo sido realizadas duas campanhas, entre os dias 10 a 13 de novembro de 2015 (período seco); e entre os dias 14 a 17 de janeiro de 2016 (período chuvoso).

### 6.4.3.3 - Malha Amostral

As coordenadas métricas e a localização das regiões de amostragens para coleta da ictiofauna na área de influência da PCH Salto Cafesoca são apresentadas no **Quadro 6.4-2** e **Anexo 6.4-2**. Cabe ressaltar que todas as coletas foram realizadas na margem direita do rio Oiapoque, ou seja, em território brasileiro.

**Quadro 6.4-2 - Localização geográfica e fitofisionomia das unidades amostrais por Região de Amostragem da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).**

Região de Amostragem	Unidade Amostral	Coordenadas (WGS 1984)	
		Lat	Long
P01	P01-RE	03° 47' 50,39"	-51° 53' 19,37"
	P01-AM	03° 47' 52,52"	-51° 53' 33,33"
	P01-TR	03° 47' 41,48"	-51° 53' 33,41"
	P01-AZ	03° 47' 38,55"	-51° 53' 32,21"
P02A	P02A-RE	03° 48' 03,28"	-51° 52' 37,75"
	P02A-AM	03° 47' 58,34"	-51° 52' 34,45"
	P02A-TR	03° 47' 55,97"	-51° 52' 32,26"
	P02A-AZ	03° 47' 55,52"	-51° 52' 29,51"
P02B	P02B-RE	03° 48' 28,64"	-51° 52' 17,04"
	P02B-AM	03° 48' 20,26"	-51° 52' 05,83"
	P02B-TR	03° 48' 29,32"	-51° 52' 19,47"
	P02B-AZ	03° 48' 24,46"	-51° 52' 03,77"
P03	P03-RE	03° 49' 46,85"	-51° 51' 00,76"
	P03-AM	03° 49' 48,39"	-51° 50' 59,47"
	P03-TR	03° 49' 51,01"	-51° 50' 58,38"
	P03-AZ	03° 49' 52,04"	-51° 50' 57,82"
P04	P04-RE	03° 51' 41,86"	-51° 49' 14,76"
	P04-AM	03° 51' 40,37"	-51° 49' 13,98"
	P04-TR	03° 51' 44,12"	-51° 49' 15,36"
	P04-AZ	03° 51' 49,47"	-51° 49' 16,57"
P05	P05-RE	03° 52' 43,23"	-51° 48' 09,49"
	P05-AM	03° 52' 36,31"	-51° 48' 13,24"
	P05-TR	03° 52' 37,48"	-51° 48' 11,10"
	P05-AZ	03° 52' 38,57"	-51° 48' 09,33"
P06	P06-RE	03° 49' 34,02"	-51° 50' 30,18"
	P06-AM	03° 49' 36,19"	-51° 50' 33,05"
	P06-TR	03° 49' 35,32"	-51° 50' 32,77"
	P06-AZ	03° 49' 32,15"	-51° 50' 44,53"



#### 6.4.3.4 - Descrição das Regiões de Amostragem

##### 6.4.3.4.1 - P01

Esta região de amostragem está localizada no rio Oiapoque, a montante das quedas da área do pedral. Neste local o curso d'água apresenta trechos com lajeados e matacões, tendo a formações praias pontuais. A vegetação marginal é formada por espécies arbustivas e arbóreas, que proporcionam sombras próximas às margens. O substrato de fundo aparenta ser formado principalmente por areia e matacões (Figura 6.4-1).



Figura 6.4-1 - Vista geral da região de amostragem P01 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

##### 6.4.3.4.2 - P02A e P02B

Estas duas regiões de amostragens estão localizadas no rio Oiapoque, a jusante das quedas da área do pedral. A região de amostragem P02A está situada logo após a queda das cachoeiras, e P02B cerca de um quilometro a jusante da P02A. Neste local o curso d'água sofre influência da maré e apresenta trechos com lajeados e matacões. A vegetação marginal é formada por espécies arbustivas e arbóreas, que proporcionam sombras próximas às margens. O substrato de fundo aparenta ser formado principalmente por areia e matacões (Figura 6.4-2 e Figura 6.4-3).

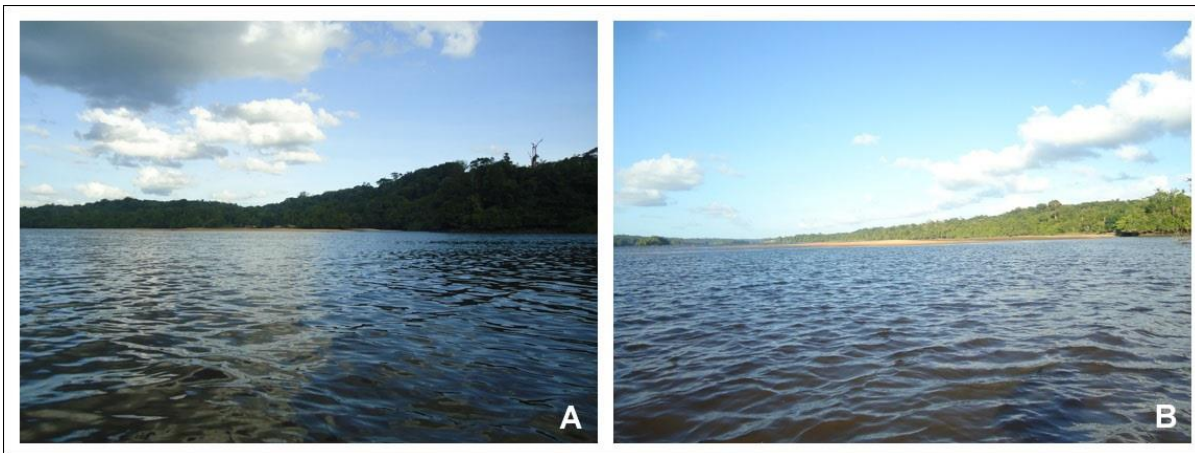


Figura 6.4-2 - Vista geral jusante para montante e vista do trecho de cachoeira da região de amostragem P02A que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

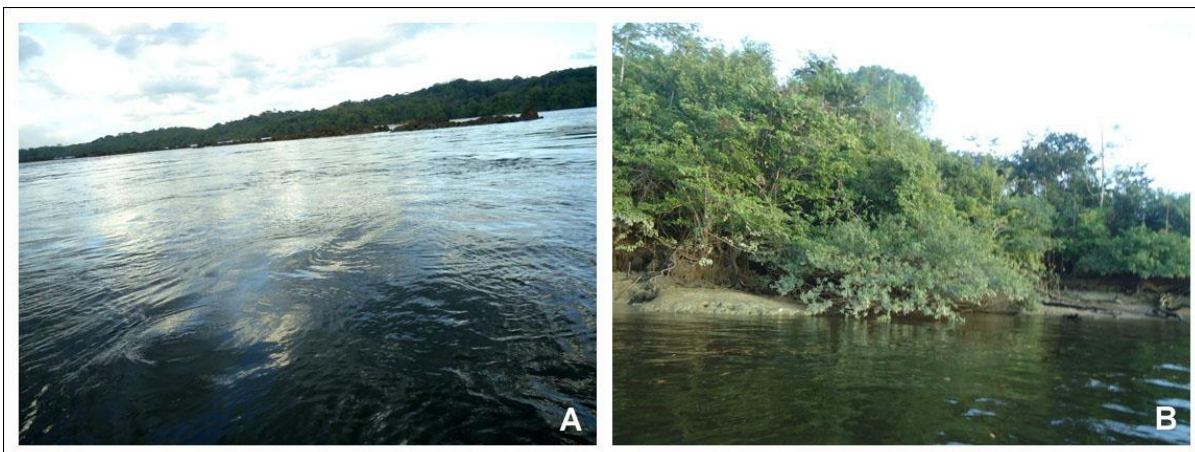


Figura 6.4-3 - Vista da margem direita da região de amostragem P02B que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

#### 6.4.3.4.3 - P03

Esta região de amostragem está localizada no rio Oiapoque a montante do núcleo urbano de Oiapoque, a jusante da confluência do tributário da margem direita onde está localizado na região de amostragem P06. Neste local o curso d'água sofre influência da maré e apresenta trechos com lajeados e matacões. A vegetação marginal é formada por espécies arbustivas e arbóreas, que proporcionam sombras próximas às margens. O substrato de fundo aparenta ser formado principalmente por areia e matacões (Figura 6.4-4).



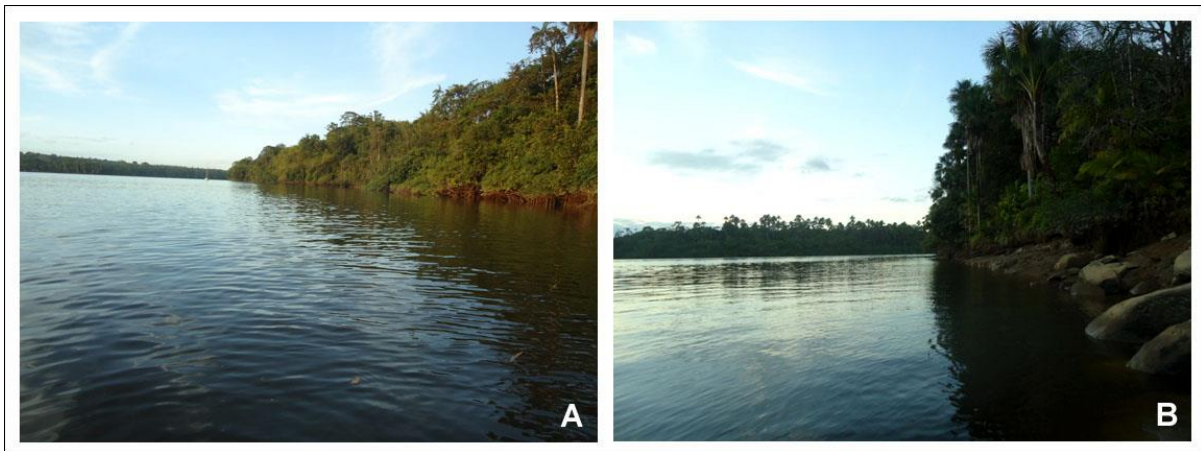


Figura 6.4-4 - Vista geral da região de amostragem P03 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

#### 6.4.3.4.4 - P04 e P05

Estas regiões de amostragens estão localizadas no rio Oiapoque a jusante do núcleo urbano de Oiapoque. A região de amostragem P04 encontra-se logo após a ponte que liga o Brasil a Guiana Francesa, e a região de amostragem P05 está situada próxima à cidade de São Jorge do Oiapoque sendo este último o ponto mais a jusante da área de estudo. Neste local o curso d'água sofre forte influência da maré. A vegetação marginal é formada por espécies arbustivas e arbóreas, que proporcionam sombras próximas às margens. O substrato de fundo aparenta ser formado principalmente por areia e matacões (Figura 6.4-5 e Figura 6.4-6).



Figura 6.4-5 - Vista geral da região de amostragem P04 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

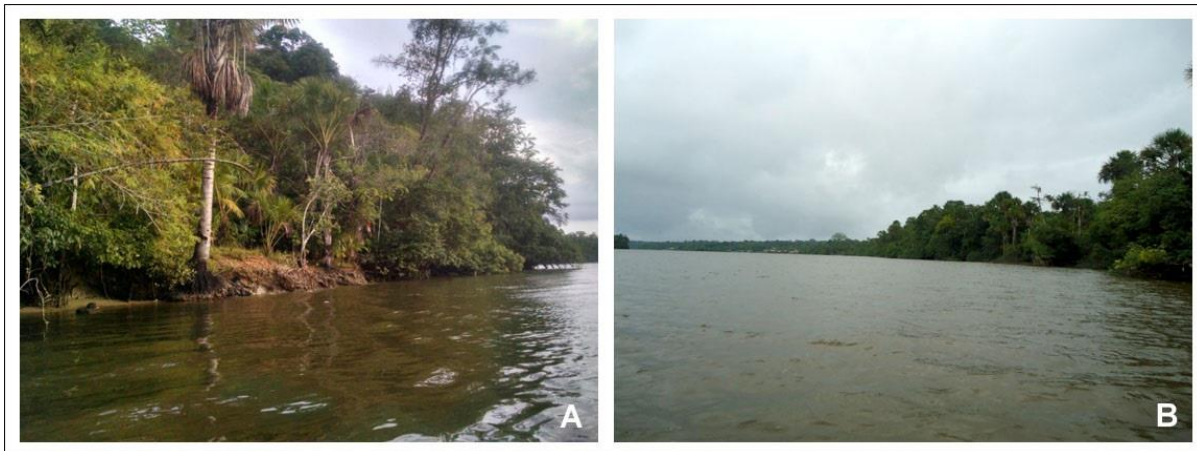


Figura 6.4-6 - Vista geral da região de amostragem P05 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

#### 6.4.3.4.5 - P06

Esta região de amostragem está localizada em um tributário da margem direita do rio Oiapoque a montante do núcleo urbano de Oiapoque. Neste local o curso d'água sofre influência da maré e apresenta trechos com lajeados e matacões. A vegetação marginal é formada por espécies arbustivas e arbóreas, que proporcionam sombras próximas às margens. O substrato de fundo aparenta ser formado principalmente por areia e matacões (Figura 6.4-7).

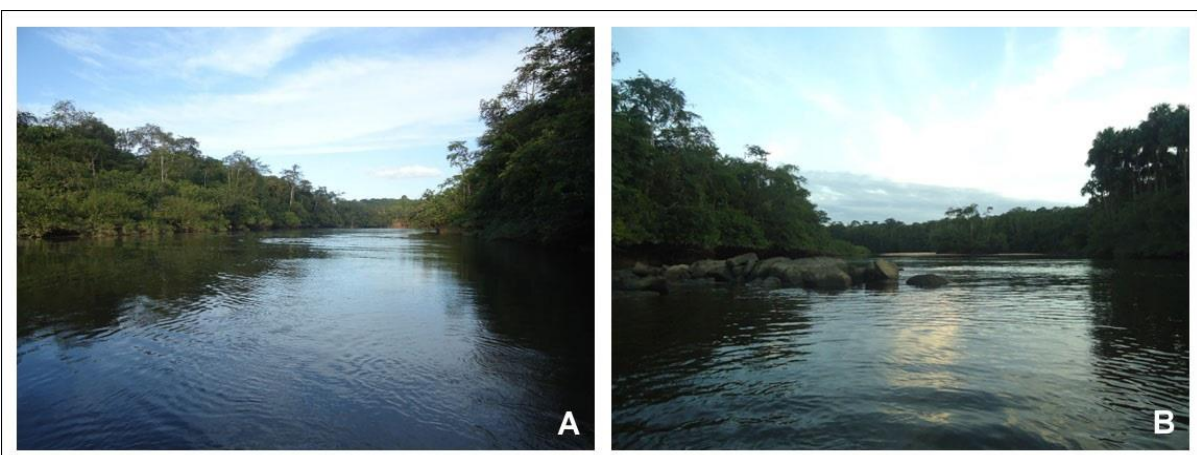


Figura 6.4-7 - Vista geral da região de amostragem P06 que compõe a malha amostral do diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).



### 6.4.3.5 - Métodos de Amostragem

Juntamente com a coleta de ictiofauna, foram realizadas medições em campo dos seguintes parâmetros físico-químicos: temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH e Eh (Quadro 6.4-8).



**Figura 6.4-8 - Sondas portáteis utilizadas para análise dos parâmetros físico-químicos da água durante o diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da área de influência da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).**

Para as determinações dos parâmetros em campo foram utilizadas sondas portáteis. Para a medição do oxigênio dissolvido (OD) foi utilizado um oxímetro, modelo HI9146 da Hanna Instruments; para a temperatura da água foi utilizado um termômetro de mercúrio modelo L-005/06 da Incoterm®. As medições do pH e Eh foram realizadas por um pHmetro do modelo HI98121 da Hanna Instruments. Os resultados dos parâmetros físico-químicos da água determinados em campo estão apresentados no **Quadro 6.4-3**.

**Quadro 6.4-3 - Parâmetros físico-químicos da água obtidos para o diagnóstico local de ictiofauna para os estudos da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).**

Campanhas Amostrais	Pontos de Coletas	Data	Hora	Chuva 24 h antes	Temp. Água (°C)	OD (mg/L)	O sat (%)	pH	Eh (mV)
Novembro de 2015	R1-P01	13/11/2015	11:00	Não	30,3	6,13	73	6,15	240
	R2-P02A	11/11/2015	17:30	Não	31,9	7,5	78	6,63	194
	R3-P02B	11/11/2015	19:30	Não	29,7	7,1	76	6,8	220
	R4-P03	10/11/2015	19:00	Não	29,3	6,9	71	6,67	280
	R5-P04	12/11/2015	17:00	Sim	29	7,7	80	6,33	333
	R6-P05	12/11/2015	18:00	Sim	29,3	7,8	83	6,47	290
	R7-P06	10/11/2015	17:00	Não	30,8	6,4	72	6,9	183

Campanhas Amostrais	Pontos de Coletas	Data	Hora	Chuva 24 h antes	Temp. Água (°C)	OD (mg/L)	O sat (%)	pH	Eh (mV)
Janeiro de 2016	P01	16/01/2016	14:00	Sim	32,5	6,9	92	6,7	270
	P02A	14/01/2016	17:30	Sim	29,3	6,8	87	8,9	196
	P02B	14/01/2016	18:30	Sim	29,8	7,2	87	7,7	181
	P03	15/01/2016	18:00	Sim	29,1	6,6	81	7,3	210
	P04	17/01/2016	16:50	Não	28,9	7,8	88	7,9	280
	P05	17/01/2016	17:20	Não	28,7	6,9	85	7,1	277
	P06	15/01/2016	19:00	Sim	29,2	6,7	83	7,5	169

As coletas de ictiofauna foram realizadas utilizando-se uma bateria de redes de emalhar, tarrafas, anzol e redes de arrasto manual. Cada um destes aparatos foi considerado uma unidade amostral e empregados conforme as características dos pontos de amostragem. As redes de emalhar (RE) foram dispostas perpendicularmente às margens do leito, permanecendo por um período aproximado de seis horas, sendo instaladas ao entardecer, sendo vistoriadas a cada duas horas. A bateria de redes de emalhar foi composta por seis redes, sendo elas: malha 30 mm entre nós opostos, com 20 metros de comprimento e 1,5 metros de altura; malha 40 mm entre nós opostos, com 20 metros de comprimento e 1,5 metros de altura; malha 50 mm entre nós opostos, com 20 metros de comprimento e 1,5 metros de altura; malha 70 mm entre nós opostos, com 25 metros de comprimento e 2,0 metros de altura; malha 80 mm entre nós opostos, com 25 metros de comprimento e 2,0 metros de altura; e, malha 110 mm entre nós opostos, com 25 metros de comprimento e 2,0 metros de altura.

As tarrafas (TR) (diâmetro 2,0 m; malha 15 mm entre nós adjacentes) tiveram os esforços de captura fixados em 20 lances. Quanto ao uso da rede de arrasto manual (AM) (comprimento 2 m; altura 1,5 m; malha 5 mm) o esforço de captura foi fixado em 20 minutos. Foram utilizados dois anzóis de tamanhos diferentes (14 mm e 25 mm), expostos durante um período de uma hora. O registro fotográfico de alguns dos aparatos de capturas utilizados, bem como a distribuição pontual destes aparatos são apresentados no **Quadro 6.4-4** e **Figura 6.4-9**.

Após as coletas, foram realizados registros fotográficos (**Figura 6.4-13**) dos peixes que, posteriormente, foram fixados em solução de formalina a 4%. Após 48 horas os exemplares foram lavados em água corrente e acondicionados em recipientes contendo álcool 70%.

**Quadro 6.4-4 - Esforço amostral por método utilizado em cada região de amostragem durante o levantamento da ictiofauna na área de estudo da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).**

Região de Amostragem	Esforço por método			
	Redes de Emalhe (horas)	Tarrafas (lances)	Anzóis (horas)	Rede de Arrasto Manual (minutos)
P01	36	20	18	20
P02A	36	20	18	20
P02B	36	20	18	20
P03	36	20	18	20
P04	36	20	18	20
P05	36	20	18	20
P06	36	20	18	20
<b>Total do Estudo</b>	<b>252</b>	<b>140</b>	<b>126</b>	<b>140</b>



(A) redes de emalhe; (B) rede de arrasto manual; (C) tarrafa; (D) anzol (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

**Figura 6.4-9 - Aparatos utilizados na captura da ictiofauna.**



#### 6.4.3.6 - Análise dos Dados

Para identificação taxonômica foram utilizadas literaturas específicas como Géry (1977), Britski *et al.* (1986), Britski *et al.* (1999), Santos *et al.* (2004), Buckup *et al.* (2007), Menezes *et al.* (2007) e Oyakawa *et al.* (2006). Os nomes científicos seguem aqueles empregados nas descrições originais, atualizados segundo Reis *et al.* (2003) e Buckup *et al.* (2007) sendo estas agrupadas em suas respectivas famílias em ordem de evolução, segundo Nelson (2006).

De cada exemplar foram tomados dados biométricos utilizando-se de ictiômetro, onde se obteve o comprimento total (medida obtida da ponta do focinho à extremidade final da nadadeira caudal), e comprimento padrão (medida obtida da ponta do focinho até a extremidade da última vértebra). Para a obtenção do peso total foi utilizado uma balança. Os dados de comprimento total e padrão foram tomados em milímetros (mm) e o peso em gramas (g)

Os dados obtidos na área de estudo da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas de novembro de 2015 e janeiro de 2016, foram armazenados e organizados em planilha eletrônica (**Anexo 6.4-3 - Dados Brutos - Digital**) considerando-se as taxas encontrados, conforme a região de amostragem (unidades amostrais), a fim de facilitar a elaboração de tabelas e gráficos.

Após o processamento, estas amostras foram tombadas no Laboratório de Estudos de Impactos Ambientais da Universidade do Vale do Itajaí (**Anexo 6.4-4**).

Foram determinadas a diversidade por riqueza específica e abundância por número de indivíduos, atributos indicadores de estrutura de comunidades.

Foi utilizado o Índice de Dominância sugerido por Beaumord & Petrere (1994), que integra o número de indivíduos e respectiva biomassa total por espécie, de forma a equalizar as grandes diferenças entre peso, tamanho e abundância existentes entre os peixes. Foi adotada a classificação de Vazzoler (1996) para o porte das espécies, de forma a auxiliar o enquadramento das biocenoses de peixes, junto aos ambientes estudados (PEREZ JR. & GARAVELLO, 2007). Essa classificação atribui comprimentos inferiores a 200 mm a peixes de pequeno porte; comprimentos entre 200 e 400 mm a peixes de médio porte; e, comprimentos superiores a 400 mm a peixes de grande porte.

Foi adotado o Índice de Frequência de Ocorrência de (DAJOZ, 1973), dada em porcentagem, considerando-se a relação entre a ocorrência das espécies e o número total de amostras. Foram consideradas constantes as espécies que apresentaram valores com frequências iguais ou

superiores a 50%; acessórias com frequências entre 25 e 50%; e, acidentais, com valores inferiores a 25% de frequência.

Por fim, foram obtidas curvas acumulação de espécies/taxa por unidade amostral e gerada outra por modelagem numérica (curva esperada) adotando-se o Índice de Chao1, que estima o número potencial de espécies com base na quantidade de espécies com baixa frequência de ocorrência (doubletons e singletons), e o Índice de Jackknife1, que utiliza dados de incidência e se baseia naquelas espécies que ocorrem em apenas uma amostra (COLWELL & CODDINGTON, 1994; COLWELL, 2006).

O estado de conservação das espécies foi obtido utilizando-se as listas da IUCN (2015) e MMA (2014).

#### 6.4.4 - Resultados e Discussão

##### 6.4.4.1 - Lista de espécies, Riqueza e Representatividade do Estudo

De acordo com os resultados obtidos no levantamento ictiofaunístico realizado para a área da PCH Salto Cafesoca durante as campanhas amostrais de novembro de 2015 e janeiro de 2016, foram capturadas 39 espécies de peixes, pertencentes a 20 famílias e oito ordens. Destas, 33 espécies foram capturados durante a campanha de novembro de 2015 e 29 em janeiro de 2016 (**Quadro 6.4-6**). Das 39 espécies, 23 foram de ocorrência comum em ambas as campanhas, dez exclusivas da campanha de novembro de 2015 (*Steindachnerina* sp1, *Serrasalmus rhombeus*, *Brachyplatystoma vaillantii*, *Cyphocharax helleri*, *kNodus* sp1, *Platynematichthys notatus*, *Prochilodus rubrotaeniatus*, *Leporinus* sp1, *Pimelodella cristata* e *Plagioscion auratus*); e seis exclusivas da campanha de janeiro de 2016 *Leporinus friderici*, *Cichla* sp1, *Citharichthys spilopterus*, *Hoplias malabaricus*, *Pseudotylorus microps* e *Hypostomus* sp1)

Das 39 espécies de peixes, seis não foram identificadas a nível pleno (*Steindachnerina* sp1, *Leporinus* sp1, *Jupiaba* sp1, *kNodus* sp1 e *Mugil* sp1, *Cichla* sp1, *Hypostomus* sp1), mas sabe-se que são táxons distintos dos demais registrados. Ainda das espécies capturadas, 33 são tipicamente de ambiente de água doce, quatro de ambientes de água doce e salobro, e duas água doce, salobro e marinho.

A maioria das famílias de peixes identificadas neste estudo foi representada por uma ou duas espécies, destacando-se, porém, as famílias Characidae e Loricariidae com quatro espécies, Sciaenidae, Curimatidae, Cichlidae, Anostomidae e Pimelodidae com três espécies cada

(Figura 6.4-15). Characidae (88 indivíduos) e Loricariidae (76 indivíduos) também foram as mais abundantes, correspondendo juntas a aproximadamente 30% dos indivíduos registrados (Figura 6.4-15). A predominância destas duas famílias é compreendida pela sua ampla distribuição em regiões Neotropicais. Characidae é considerada a maior família da ordem Characiformes, com mais de 950 espécies descritas, sendo a maioria espécies de pequeno porte (NELSON, 1994; BRITSKI, 1986; MENEZES *et al.*, 2007). Loricariidae é a maior família da ordem Siluriformes, representada por mais 90 gêneros e 680 espécies, sendo que a taxonomia de muitas espécies ainda necessita estudos de revisão (BRITSKI, 1986; NELSON, 2006; MENEZES *et al.*, 2007).

A região Neotropical contém a maior diversidade de peixes de água doce de todo o Planeta (VARI & MALABARBA 1998). A predominância das ordens Characiformes e Siluriformes neste estudo correspondem ao padrão dos rios Neotropicais (LOWE-MCCONNEL, 1975). A ordem Characiformes compreende a grande maioria de peixes de água doce do Brasil e muitas de suas espécies são migradoras (FERREIRA *et al.*, 1998). Siluriformes, por sua vez, compreende um grupo de peixes desprovidos de escamas, com o corpo coberto por placas ou nus, algumas espécies podem medir de 20 mm a 3 m de comprimento (MENEZES *et al.*, 2007).

Nos levantamentos realizados por Souza Gama (2008) para compor o Plano de Manejo do PARNA Montanhas do Tumucumaque, foi diagnosticado 63 espécies de peixes para o rio Anotáie, um afluente da margem direita do rio Oiapoque, em sua parte média. Estas espécies foram consideradas neste estudo e apresentadas no Quadro 6.4-6, em conjunto com os dados primários. Para tanto, das 63 espécies registradas por esta autora, foram consideradas apenas as 41 espécies identificadas a nível pleno. Neste sentido, considerando-se os resultados deste levantamento e os registrado por Souza Gama (2008), são registradas 71 espécies de peixes para a área de abrangência deste estudo. A família Characidae com onze espécies também se destacou no levantamento realizado por aquela autora, seguida das famílias Cichlidae e Anostomidae com cinco espécies cada (Figura 6.4-10).

Dentre as espécies mais abundantes registradas neste estudo, estão *Ageneiosus inermis* (13%) e *Astyanax leopoldi* (12%) seguida de *Curimata cyprinoides* (9%), com os maiores valores de abundância relativa, correspondendo juntas a mais de 30% do total de indivíduos coletados (Figura 6.4-10). Desta forma, entre as espécies menos abundantes, estão; *Steindachnerina* sp1, *Leporinus nijsseni*, *Serrasalmus rhombeus*, *Brachyplatystoma vaillantii*, *Cichla* sp1, *Citharichthys spilopterus*, representadas por um indivíduo cada. De acordo com Souza Gama (2008), *Tometes*

*lebaili*, foi a espécie mais abundante. Segundo esta autora, esta espécie tem preferências por ambientes de corredeira, os quais compõe a maioria dos ambientes estudados por ela.

De acordo com o índice de dominância calculado para as espécies investigadas, *Curimata cyprinoides* (ID=26%) e *Ageneiosus inermis* (ID=17%) destaca-se também como dominantes, seguidas de *Pachypops fourcroi* (ID=12%) e *Hassar wilderi* (ID=11%) (Figura 6.4-11).

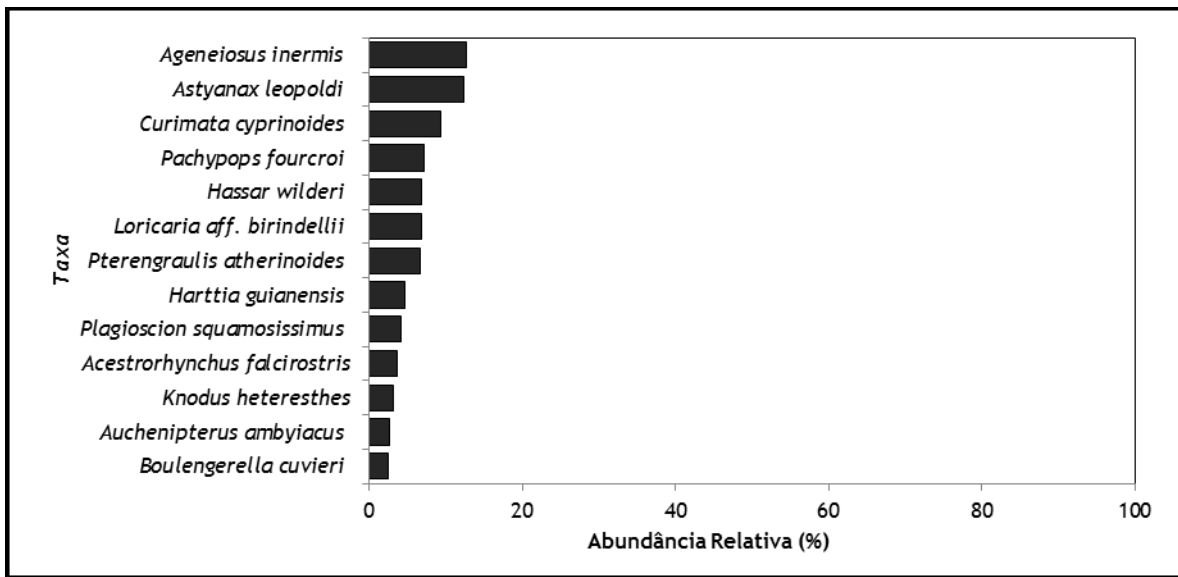


Figura 6.4-10. Abundância relativa das espécies de peixes de maior destaque registradas no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

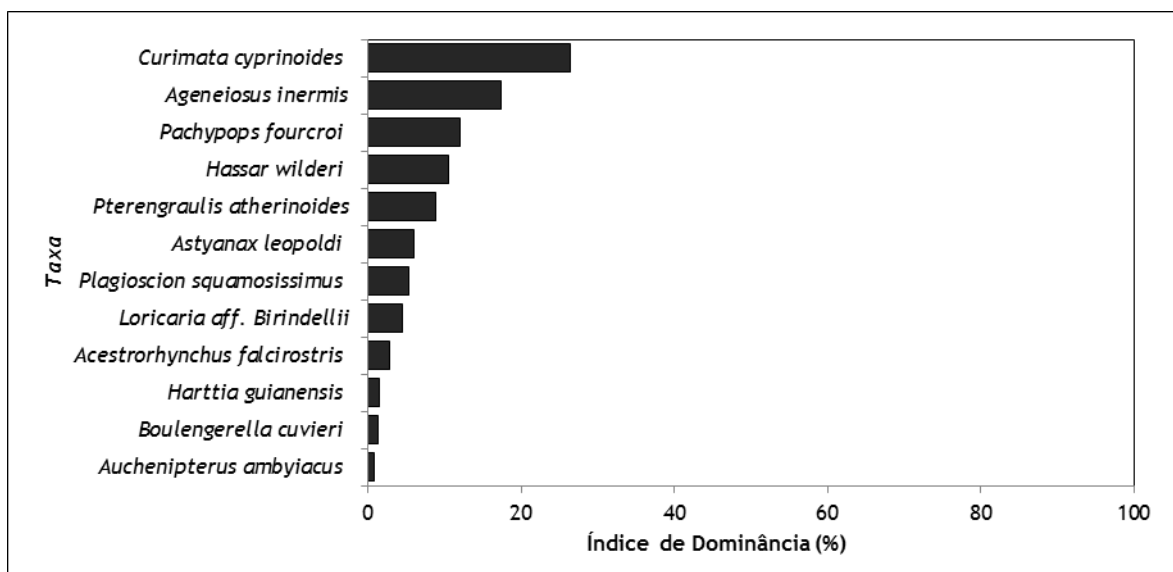


Figura 6.4-11. Índice de Dominância das espécies de peixes de maior destaque registradas no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

Considerando os resultados qualitativos pontuais o índice de frequência de ocorrência proposto por Dajoz (1973) verificou que além de dominante, a espécie *Curimata cyprinoides*, também ocorreu em mais de 50% dos pontos de coleta, sendo classificadas como constante seguida das espécies *Plagioscion squamosissimus* e *Pterengraulis atherinoides*. Enquanto que outras 11 espécies foram classificadas como acessórias e 25 como acidentais, ocorrendo em um ou outro ponto de coleta (Quadro 6.4-6). A frequência de ocorrência de uma espécie pode ser influenciada por diferentes fatores tanto de ordem antropogênica quanto natural, que possam ocasionar mudanças ambientais, interferir no estado físico-químico da água, prejudicar a mobilidade dos indivíduos, assim como pelos métodos de coleta (GARUTTI, 1988; SABINO & CASTRO, 1990; UIEDA, 1984).

As espécies classificadas neste estudo como constantes tem hábitos alimentares diversificados e ampla distribuição. Segundo Brandão (2007) a heterogeneidade dos ambientes e as diferentes características fisiográficas, proporcionam as espécies condições apropriadas, porém a competição com espécies generalistas e oportunistas dificulta a presença de espécies com hábitos mais especializados e mais sensíveis a ações antropogênicas. Entre as espécies classificadas neste estudo como acidentais, que igualmente apresentam hábitos generalistas e sobreviverem à ambientes restritos, possuem outros hábitos que dificultam sua captura.

**Quadro 6.4-5 - Classificação de ocorrência das espécies de peixes capturadas no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca, de acordo com o índice de frequência de ocorrência proposto por Dajoz(1973) (novembro de 2015 e janeiro de 2016).**

Acidentais ou raras	Acessórias	Constantes
<i>Megalops atlanticus</i>	<i>Loricaria aff. birindellii</i>	<i>Curimata cyprinoides</i>
<i>Hypostomus nematopterus</i>	<i>Hassar wilderi</i>	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
<i>Hypostomus sp1</i>	<i>Ageneiosus inermis</i>	<i>Pterengraulis atherinoides</i>
<i>Harttia guianensis</i>	<i>Pachypops fourcroi</i>	
<i>Pimelodus blochii</i>	<i>Astyanax leopoldi</i>	
<i>Schizodon fasciatus</i>	<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>	
<i>Jupiaba sp1</i>	<i>Jurengraulis juruensis</i>	
<i>Knodus heteresthes</i>	<i>Myloplus rubripinnis</i>	
<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Boulengerella cuvieri</i>	
<i>Platynematachthys notatus</i>	<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	
<i>Pimelodella cristata</i>	<i>Geophagus camopiensis</i>	
<i>Mugil sp1</i>		
<i>Pseudotylosurus microps</i>		
<i>Plagioscion auratus</i>		
<i>Guianacara geayi</i>		
<i>Cyphocharax helleri</i>		
<i>Steindachnerina sp1</i>		
<i>Prochilodus rubrotaeniatus</i>		

Acidentais ou raras	Acessórias	Constantes
<i>Leporinus nijsseni</i>		
<i>Leporinus sp1</i>		
<i>Knodus sp1</i>		
<i>Serrasalmus rhombeus</i>		
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>		
<i>Cichla sp1</i>		
<i>Citharichthys spilopterus</i>		

Das espécies capturadas a maioria foi considerada de médio porte, segundo a classificação de Vazzoler (1996), que atribui comprimentos inferiores a 200 mm a peixes de pequeno porte; comprimentos entre 200 e 400 mm a peixes de médio porte; e, comprimentos superiores a 400 mm a peixes de grande porte. *Megalops atlanticus* foi a espécie de maior comprimento padrão médio (296 mm) e maior comprimento total (475 mm) e *Knodus sp1* (25 mm), a de menor. Apenas *Megalops atlanticus* e *Pseudotilosurus microps* verificaram comprimento padrão maior que 400 mm (Figura 6.4-12). Do total de espécies, 69% estiveram nas categorias entre 42 e 198 mm de comprimento padrão e 31% nas categorias entre 200 a 345 mm. Conforme Souza Gama (2008), a maioria dos indivíduos capturados no rio Anotáie, eram jovens, indicando a utilização do ambiente durante esta importante fase de seu ciclo de vida.

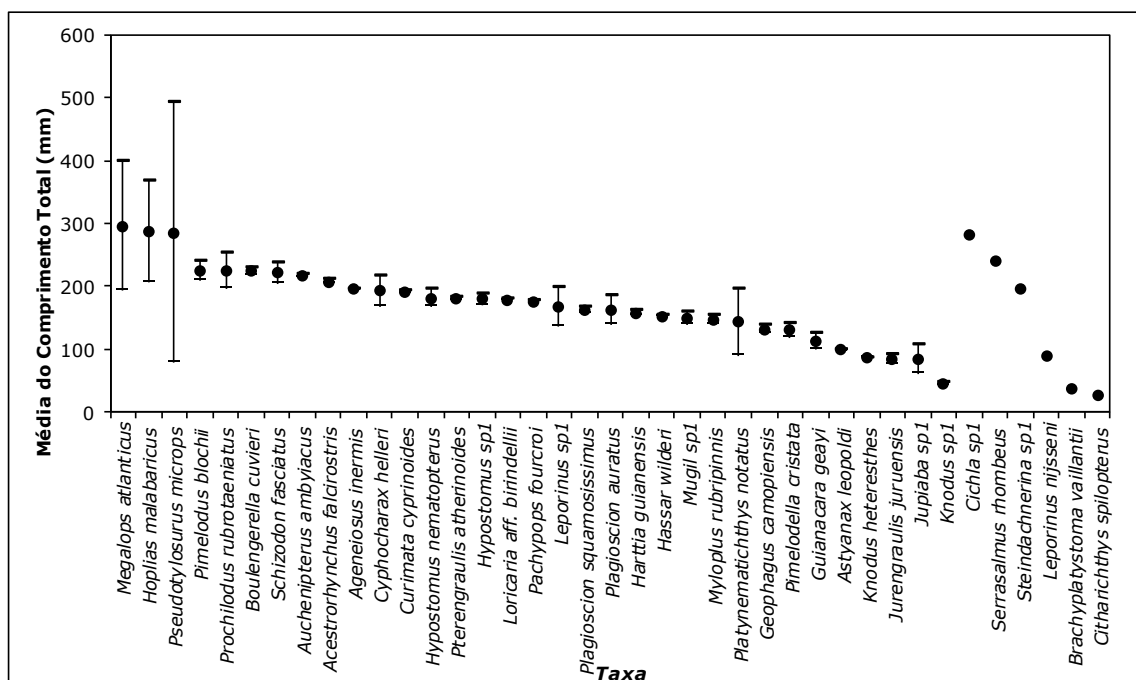


Figura 6.4-12 - Média do comprimento padrão e erro padrão das espécies de peixes capturados no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca, de acordo com o índice de frequência de ocorrência proposto por Dajoz (1973) (novembro de 2015 e janeiro de 2016).



A família Cichlidae se distribui por toda região Neotropical e África Equatorial, ocorrendo em grande diversidade de ambientes (SANTOS *et al.*, 1984). Os peixes dessa família são facilmente encontrados em ambientes lênticos próximos à vegetação flutuante (SANTOS *et al.*, 1984). Anostomidae contém cerca de 140 espécies, pertencentes a 14 gêneros (SIDLAUSKAS & VARI, 2008), incluem tanto espécies de grande porte que se destacam na pesca artesanal, quanto de pequeno, utilizadas na aquariofilia, também são amplamente utilizadas na piscicultura (BATISTA & PETRERE, 2003). Algumas espécies desta família formam cardumes e são considerados grandes migradores (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

**Quadro 6.4-6 - Lista das espécies da ictiofauna registradas por meio do levantamento de dados primários e secundários (SOUZA GAMA, 2008) para a área da PCH Salto Cafesoca, respectivos nomes comuns, região de amostragem, referência (SOUZA GAMA, 2008), método de registro, categoria de ameaça de acordo com as listas do MMA (PORTARIA N° 444, 17/12/2014) e IUCN (2015), padrão de ocorrência espacial, hábitos alimentares e habitat de acordo com Froese & Pauly (2016) e interesse comercial de acordo com Instrução Normativa MAPA N° 29 de 23 de setembro de 2015, que lista as principais espécies de interesse comercial, e Instrução Normativa Interministerial N° 001 de 2012, que lista as principais espécies de interesse para aquariorfilia. Estudo realizado em novembro de 2015 e janeiro de 2016.**

Legendas: Campanhas: 1 - novembro de 2015; 2 - janeiro de 2016. Dados secundários: 1 - Souza Gama, 2008. Método de registro: RE - rede de espera/busca passiva; AM - arrasto manual/busca ativa; TR - tarrafa/busca ativa; AZ - anzol/busca ativa. Categorias de ameaça: IUCN (NC - não consta; LC - preocupação menor; DD - deficiência de dados; EN - em perigo; VU - vulnerável; CR - criticamente em perigo), MMA (CR = criticamente em perigo, EM = em perigo e VU = Vulnerável). Padrão de ocorrência espacial: E = Endêmicas; AD = Ampla distribuição. Hábitos Migratórios: S - sim; N - não; PM - pequenos migradores. Interesse Comercial: AL - utilizadas como alimento; AQ - utilizadas na aquariorfilia.

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Região de Amostragem	Dados Secundários	Método de Registro	MMA	IUCN	Ocorrência	Migratória	Habitat	Interesse Comercial	Hábitos Alimentares
<b>ORDEM ELOPIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA MEGALOPIDAE</b>												
<i>Megalops atlanticus</i>	Pirapema	1, 2	P02A, P03		RE	VU	VU	AD	S	marinho, água doce, estuarino associado a recifes	AL	onívora
<b>ORDEM CLUPEIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA ENGRAULIDAE</b>												
<i>Jurengraulis juruensis</i>	manjuba	1, 2	P02B, P03, P05		RE	NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<i>Pterengraulis atherinoides</i>	manjuba boca torta	1, 2	P02A, P03, P05, P06		RE	NC	NC	AD	N	água doce/salobro		onívora
<b>ORDEM CHARACIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA CURIMATIDAE</b>												
<i>Curimata cyprinoides</i>	branquinha, caratipioca	1, 2	P02A, P02B, P03, P04, P06		RE	NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<i>Cyphocharax helleri</i>	Saguiri	1	P02A		RE	NC	NC	AD	N	água doce		detritívora
<i>Steindachnerina sp1</i>		1	P02A			NC	NC	AD	N			

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Região de Amostragem	Dados Secundários	Método de Registro	MMA	IUCN	Ocorrência	Migratória	Habitat	Interesse Comercial	Hábitos Alimentares
<b>FAMÍLIA PROCHILODONTIDAE</b>												
<i>Prochilodus rubrotaeniatus</i>	Curimatã	1	P03		RE	NC	NC	AD	PM	água doce	AL	detritívora
<b>FAMÍLIA ANOSTOMIDAE</b>												
<i>Anostomus anostomus</i>	aracu-listrado			1		NC	NC	AD	N		AQ	onívora
<i>Leporinus despaxi</i>	Aracu			1		NC	NC	E	PM		AL	onívora
<i>Leporinus maculatus</i>	Aracu			1		NC	NC	AD	PM		AL	onívora
<i>Leporinus melanosticus</i>	Aracu			1		NC	NC	AD	PM		AL	onívora
<i>Leporinus nijsseni</i>	Aracu	2	P01	1		NC	NC	AD	PM		AL	onívora
<i>Leporinus sp1</i>	Aracu	1	P05		RE	NC	NC	AD	PM		AL	
<i>Schizodon fasciatus</i>	Aracu	1, 2	P01, P03		RE	NC	NC	AD	N	água doce	AL	herbívoras
<b>FAMÍLIA HEMIODONTIDAE</b>												
<i>Bivibranchia simulata</i>	Lapixó			1		NC	NC	E	N	água doce		onívora
<i>Hemiodopsis quadrimaculatus</i>	cruzeiro-do-sul			1		NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<b>FAMÍLIA CHARACIDAE</b>												
<i>Astyanax leopoldi</i>	Piaba	1, 2	P01, P02A, P02B, P03	1	AZ, AM, TR	NC	NC	E	N	água doce	AL	detritívora
<i>Bryconops melanurus</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce	AQ	insetívora
<i>Hyphessobrycon eques</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce	AQ	onívora
<i>Jupiaba abramoides</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<i>Jupiaba ocellata</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<i>Jupiaba polyleps</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<i>Jupiaba potaroensis</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<i>Jupiaba sp1</i>	Piaba	1, 2	P01, P03		AM	NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<i>Knodus heteresthes</i>	Piaba	1, 2	P01, P02B	1	AZ, AM	NC	NC	AD	N	água doce		onívora

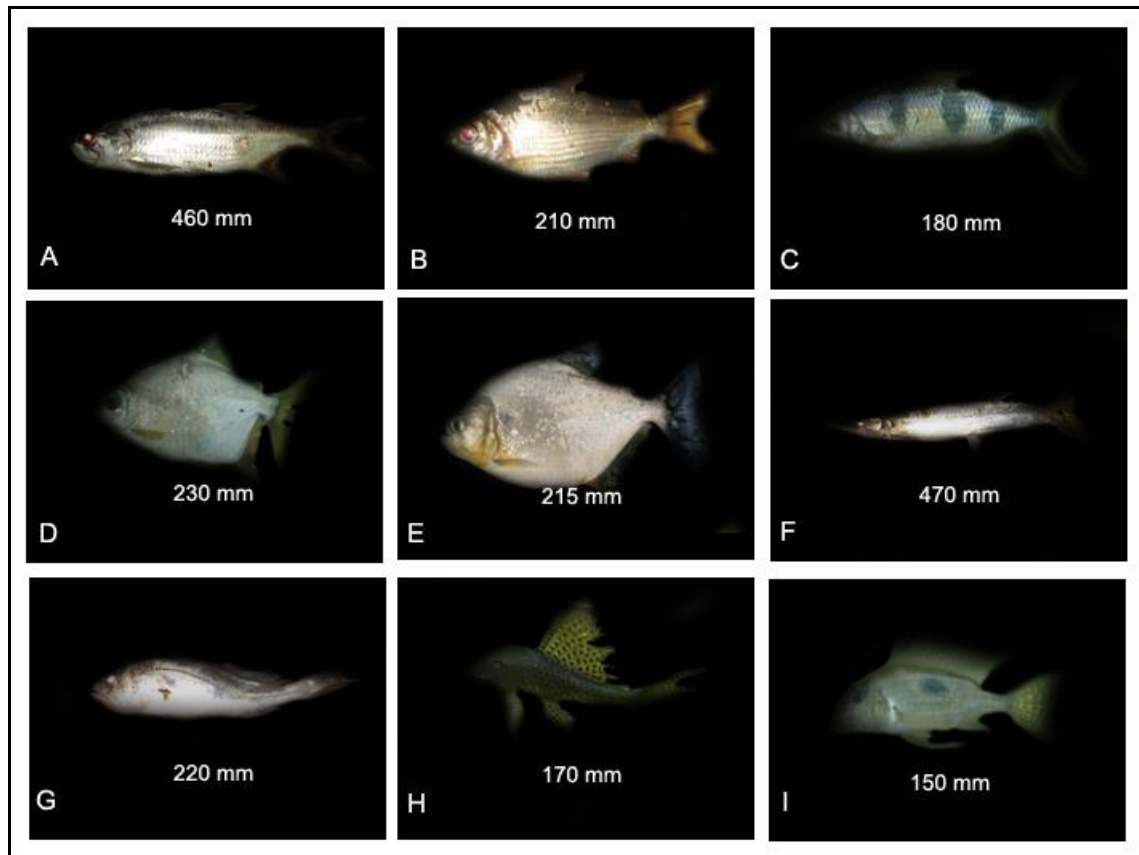
Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Região de Amostragem	Dados Secundários	Método de Registro	MMA	IUCN	Ocorrência	Migratória	Habitat	Interesse Comercial	Hábitos Alimentares
<i>Knodus</i> sp1	Piaba	1	P02A		AM	NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce	AQ	onívora
<i>Tetraodon argenteus</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce	AQ	onívora
<i>Tetraodon chalcus</i>	Piaba			1		NC	NC	AD	N	água doce	AQ	onívora
<b>FAMÍLIA SERRASALMIDAE</b>												
<i>Myloplus rubripinnis</i>	Pacu	1, 2	P01, P02A, P02B		RE	NC	NC	AD	N	água doce	AQ	herbívora
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	piranha branca, pirambeba	1	P01		AZ	NC	NC	AD	N	água doce	AL/AQ	piscívora, carnívora
<i>Tometes lebaili</i>				1		NC	NC	AD	N			
<b>FAMÍLIA ACESTRORHYNCHIDAE</b>												
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	dente-de-cão			1		NC	NC	AD	N		AQ	piscívora
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	dente-de-cão, saicanga	1, 2	P02A, P03, P04, P06	1	RE	NC	NC	AD	N	água doce	AL/AQ	piscívora
<b>FAMÍLIA ERYTHRINIDAE</b>												
<i>Hoplias aimara</i>	Traíra			1		NC	NC	AD	N			piscívora, carnívora
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	2	P02A, P05	1	RE	NC	NC	AD	N		AL/AQ	piscívora, carnívora
<b>FAMÍLIA CTENOLUCIIDAE</b>												
<i>Boulengerella cuvieri</i>	bicuda, agulhão	1, 2	P02A, P02B, P03	1	RE	NC	NC	AD	N	água doce		carnívora
<i>Boulengerella xyrekes</i>	bicuda, agulhão			1		NC	NC	AD	N	água doce		carnívora

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Região de Amostragem	Dados Secundários	Método de Registro	MMA	IUCN	Ocorrência	Migratória	Habitat	Interesse Comercial	Hábitos Alimentares
<b>ORDEM SILURIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA CETOPSIDAE</b>												
<i>Helogenes marmoratus</i>	Bagre			1		NC	NC	AD	N	água doce	AQ	
<b>FAMÍLIA TRICHOMYCTERIDAE</b>												
<i>Trichomycterus guianensis</i>	Cambeva			1		NC	NC	E	N			
<b>FAMÍLIA CALLICHTHYIDAE</b>												
<i>Corydoras oiapoquensis</i>	Cascudinho			1		NC	NC	E	N	água doce	AQ	onívora
<i>Corydoras potaroensis</i>	Cascudinho			1		NC	NC	E	N	água doce		onívora
<b>FAMÍLIA LORICARIIDAE</b>												
<i>Loricaria aff. birindellii</i>	cari, acari foguete	1, 2	P02B, P03, P04, P05, P06		RE	NC	NC	AD	N	água doce		detritívora
<i>Hypostomus nematopterus</i>	Cascudo	1, 2	P01, P06		RE	NC	NC	AD	N	água doce	AL	detritívora
<i>Hypostomus</i> sp1	Cascudo	2	P02A, P04, P05		RE	NC	NC	AD	N	água doce	AL	detritívora
<i>Harttia guianensis</i>	Cascudo	1, 2	P01, P06	1	RE	NC	NC	E	N	água doce		
<i>Pseudancistrus barbatus</i>				1		NC	NC	E	N			
<b>FAMÍLIA PIMELODIDAE</b>												
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Piramutaba	1	P04		RE	NC	NC	AD	N	água doce, salobro	AL	piscívora
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi	1, 2	P02B, P04, P05		RE	NC	NC	AD	PM	água doce, salobro	AL/AQ	onívora
<i>Platynematichthys notatus</i>	cara de gato, piranambu	1	P01, P05		RE	NC	NC	AD	N	água doce	AL	

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Região de Amostragem	Dados Secundários	Método de Registro	MMA	IUCN	Ocorrência	Migratória	Habitat	Interesse Comercial	Hábitos Alimentares
<b>FAMÍLIA HEPTAPTERIDAE</b>												
<i>Pimelodella cristata</i>	Mandi	1	P01, P04		RE	NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<b>FAMÍLIA DORADIDAE</b>												
<i>Hassar wilderi</i>	mandi tatu, cutia	1, 2	P01, P02A, P02B, P03, P04		RE	NC	NC	AD	N	água doce	AQ	onívora
<b>FAMÍLIA AUCHENIPTERIDAE</b>												
<i>Ageneiosus marmoratus</i>	Mandubé			1		NC	NC	AD	N	água doce	AQ	piscívora
<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubé	1, 2	P02A, P02B, P03, P04, P05		RE	NC	NC	AD	N	água doce	AL	piscívora
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	Mandubé	1, 2	P02A, P02B, P03, P04		RE, TR,	NC	NC	AD	N	água doce		carnívora
<b>ORDEM GYMNOTIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA GYMNOTIDAE</b>												
<i>Gymnotus anguillaris</i>	sarapó, tuvira			1		NC	NC	AD	N	água doce		carnívora
<b>FAMÍLIA HYPOPOMIDAE</b>												
<i>Brachyhypopomus beebei</i>	tuvira, ituí			1		NC	NC	AD	N		AQ	
<i>Mycrosteronchus bilineatus</i>				1		NC	NC	AD	N			
<b>FAMÍLIA STERNOPYGIDAE</b>												
<i>Sternopygus macrurus</i>	tuvira, peixe folha			1		NC	NC	AD	N	água doce		carnívora
<b>ORDEM MUGILIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA MUGILIDAE</b>												
<i>Mugil sp1</i>	Tainha	1, 2	P05		RE	NC	NC	AD	S	marinho, água doce	AL	litiófagas, detritívoras

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Campanha	Região de Amostragem	Dados Secundários	Método de Registro	MMA	IUCN	Ocorrência	Migratória	Habitat	Interesse Comercial	Hábitos Alimentares
<b>ORDEM BELONIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA BELONIDAE</b>												
<i>Pseudotylurus microps</i>	Agulha	2	P02A, P03		RE	NC	NC	AD	N	água doce		
<b>ORDEM PERCIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA SCIAENIDAE</b>												
<i>Pachypops fourcroi</i>	corvina, curvina	1, 2	P02B, P03, P04, P06		RE	NC	NC	AD	N	água doce		carnívora
<i>Plagioscion auratus</i>	pescada branca	1	P05, P06		RE	NC	NC	AD	N	água doce		carnívora
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	pescada branca	1, 2	P02A, P02B, P03, P04, P05, P06		RE	NC	NC	AD	N	água doce	AL	carnívora
<b>FAMÍLIA CICHLIDAE</b>												
<i>Cichla sp1</i>	Tucunaré	2	P02A		RE	NC	NC	AD	N		AL	piscívora
<i>Apistogramma gossei</i>	acará, cará			1		NC	NC	AD	N	água doce	AQ	onívora
<i>Crenichthys johana</i>	acará, cará			1		NC	NC	AD	N	água doce	AL/AQ	onívora
<i>Geophagus camopiensis</i>	acará, cará	1, 2	P01, P02B, P03	1	RE, AZ, TR	NC	NC	AD	N	água doce	AL	onívora
<i>Guianacara geayi</i>	acará, cará	1, 2	P01	1	AM, RE	NC	NC	E	N	água doce		onívora
<i>Krobia guianensis</i>	acará, cará			1		NC	NC	AD	N	água doce		onívora
<b>ORDEM PLEURONECTIFORMES</b>												
<b>FAMÍLIA PARALICHTHYIDAE</b>												
<i>Citharichthys spilopterus</i>	sola, linguado	2	P02A		RE	NC	NC	AD	N	marinho, água doce, estuarino		





Legenda: (A) *Megalops atlanticus*; (B) *Prochilodus rubrotaeniatus*; (C) *Leporinus* sp1; (D) *Myloplus rubripinnis*; (E) *Serrasalmus rhombeus* (F) *Boulengerella cuvieri*; (G) *Plagioscion squamosissimus*; (H) *Hypostomus nematopterus*; (I) *Geophagus camopiensis*.

**Figura 6.4-13 - Registro fotográfico de alguns exemplares das espécies de peixes capturadas coletadas para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca. Campanhas de novembro de 2015 e janeiro de 2016.**

#### 6.4.4.2 - Relevância Regional (Comparação com os Dados Secundários)

Estudos da ictiofauna na bacia do rio Oiapoque são relativamente escassos, porém os levantamentos realizados por Souza Gama (2008) para compor o Plano de Manejo do PARNA Montanhas do Tumucumaque são muito ilustrativos sobre a composição de espécies de peixes para esta bacia. Neste sentido, considerando as espécies listadas no rio Anotáie por Souza Gama (2008) (apenas as identificadas a nível pleno), e as aferidas neste estudo, somam-se 71 espécies de peixes, das quais nove foram comuns a ambos os estudos, 32 listadas apenas por este autor e 30 espécies exclusivas neste levantamento.

O valor relativamente reduzido do número de espécies em comum entre os dois estudos, deve-se as diferentes características fisiográficas apresentadas pelos cursos de água amostrados, além dos diferentes amostradores utilizados para tal. Souza Gama (2008) realizou 23 amostragens em

doze pontos diferentes, contemplando o trecho principal do rio Anotaié, corredeiras e pequenos igarapés, enquanto que neste estudo a maioria das amostragens foram realizadas no leito principal do rio Oiapoque, com exceção da região amostral P01, que apresenta trechos de corredeira com lajeados e matacões, e formações de praias pontuais. Das nove espécies em comum entre os dois estudos, seis ocorreram nesta região amostral (P01) (**Quadro 6.4-5**).

No estudo realizado por Souza Gama (2008), oito espécies (*Leporinus melanosticus*, *Leporinus nijssenii*, *Jupiaba potaroensis*, *Corydoras potaroensis*, *Harttia guianensis*, *Mycrosternechus bilineatus*, *Geophagus camopiensis* e *Krobia guianensis*) foram novas ocorrências para o estado do Amapá e foi identificada uma nova espécie do gênero *Corydoras*. Além disso, também foram registradas outras nove espécies endêmicas para esta região (*Corydoras oiapoquensis*, *Corydoras potaroensis*, *Leporinus despaxi*, *Bivibranchia simulata*, *Astyanax leopoldi*, *Trichomycterus guianensis*, *Harttia guianensis*, *Pseudancistrus barbatus* e *Guianacara geayi*). Destas, três foram registradas neste estudo de dados primários (*Astyanax leopoldi*, *Harttia guianensis* e *Guianacara geayi*).

Nenhuma das espécies registradas por Souza Gama (2008) foi classificada como migratória. De acordo com esta autora, a falta de informação específica impossibilita esta informação, assegurando que isto não indica que não haja espécies com hábitos migratórios para a região de amostragem. Em contrapartida, as espécies *Megalops atlanticus* e *Mugil* sp1, registradas neste levantamento de dados primários são classificadas como espécie de hábito migratório (catádromos). Foram também registradas espécies da família Anostomidae, que são capazes de realizar pequenas migrações locais (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

#### **6.4.4.3 - Suficiência Amostral - Curva de Rarefação**

A curva de rarefação de espécies por região amostral de um total de 12 regiões amostrais apresentou tendência a estabilidade, finalizando a diversidade observada em 39 espécies. Próximo a este resultado e considerando-se o esforço de coleta até então empregado, está a riqueza estimada pelo Índice de Chao1 com 43 espécies. No entanto Jackknife1 aponta uma diversidade de aproximadamente 48 espécies. Neste sentido, pode-se inferir que nas condições em que o esforço de coleta foi empregado e de acordo com a riqueza estimada pelo Índice de Chao1, foram capturadas mais de 90% das espécies e mais de 80% das espécies estimadas pelo Índice Jackknife1 (**Figura 6.4-14**).

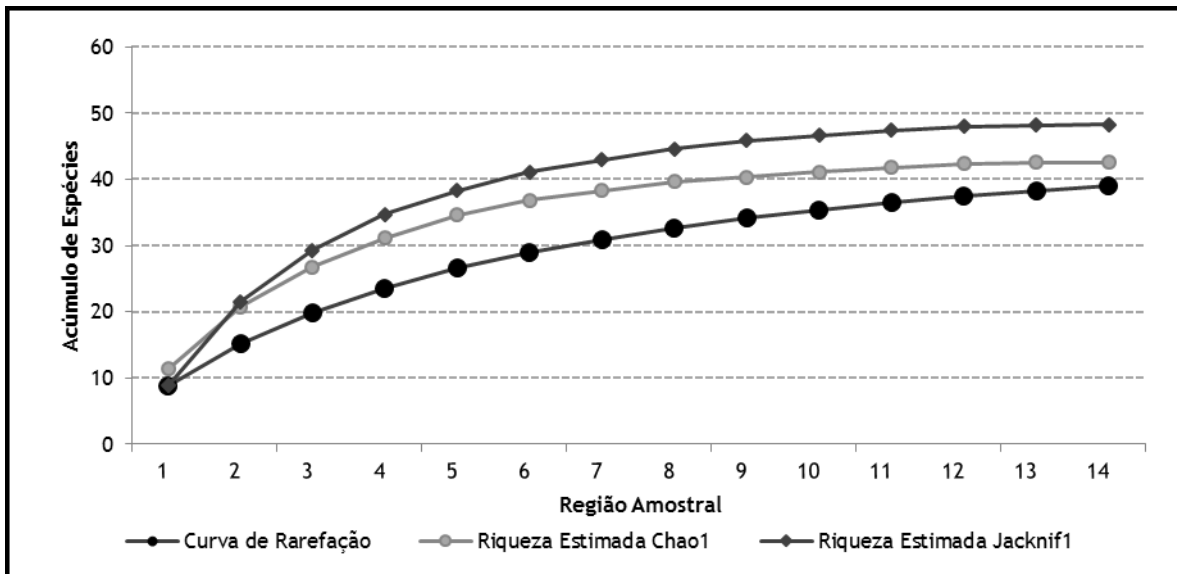


Figura 6.4-14 - Curva de rarefação de espécies observada e curvas de diversidade estimada pelos Índices de Chao1 e Jackknife1 aferidas para as espécies de peixes capturadas no levantamento de dados primários para os estudos da área da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

#### 6.4.4.4 - Comparação entre as Regiões de Amostragem

Quanto aos parâmetros estruturais pontuais, os maiores valores de riqueza de espécies para a campanha de novembro de 2015, foram verificados nas regiões amostrais P01, P02A e P03 (12 e 11 espécies). Este último também apresentou os maiores valores de abundância de indivíduos (58 indivíduos) (Quadro 6.4-7 e Figura 6.4-15). A região amostral P03 também se destacou quanto a estes atributos (14 espécies e 73 indivíduos) durante a campanha de janeiro de 2016, seguido das regiões amostrais P02A (12 espécies e 64 indivíduos) e P02B (9 espécies e 44 indivíduos). Em contrapartida, os menores valores para este atributo foram verificados durante as duas campanhas nas regiões amostrais P05 (cinco e nove espécies e nove e 23 indivíduos) e P06 (seis e cinco espécies e 43 e 20 indivíduos). Também, é evidente a diminuição na riqueza de espécies e abundância de indivíduos verificada para a região amostral P01 durante as campanhas amostrais. Na campanha de novembro esta região verificou 12 espécies e 42 indivíduos, enquanto que em janeiro estes parâmetros diminuíram para cinco espécies e 15 indivíduos. Esta região de amostragem é a única que apresenta regiões de corredeiras compostas por lajeados e matacões, e com formações de praias pontuais, além de não sofrer influência de maré. As flutuações sazonais geram modificações na composição da assembleia ictiica que podem ser atribuídas ao aumento da oferta de alimento e disponibilidade de habitats, bem como ao comportamento migratório (ESTEVES & ARANHA, 1999).

De maneira geral, constatou-se valores expressivos de riqueza de espécies e abundância. Estes parâmetros estruturais de biocenoses tendem a aumentar da cabeceira em direção a foz nos ambientes aquáticos (GARUTTI, 1988; BENNEMANN *et al.*, 1995; BUCKUP, 1999; VANNOTE *et al.*, 1980). Corroborando a essa afirmação alguns autores demonstram uma relação positiva entre o tamanho do curso d'água e a disponibilidade de habitats e nichos proporcionados pelo aumento e estabilidade dos recursos, o que por sua vez relaciona-se positivamente com a diversidade (KARR & SCHLOSSER, 1978; RICKLEFS, 2001; GARUTTI, 1988; REASH & PIGG, 1990; BENNEMANN *et al.*, 1995; RATHERT *et al.*, 1999). Entretanto, este padrão não foi observado, muito possivelmente devido à maior ocupação urbana das margens no trecho inferior, do que no trecho superior, tendo como consequência uma menor integridade ambiental das margens, comprometendo a diversificação dos habitats no trecho inferior.

Quanto aos índices de diversidade, a região amostral P02A, também verificou durante a campanha de novembro os maiores valores para os índices de riqueza de Margalef ( $d=3,2$ ), diversidade de Shannon ( $H'=2,3$ ) e dominância de Simpson ( $\lambda=0,92$ ) (**Quadro 6.4-7** e **Figura 6.4-15**), sendo estes os maiores valores para este estudo. Quanto ao índice de equitabilidade, a região amostral P06 verificou os maiores valores ( $J'=0,96$ ). Os valores para o índice de equitabilidade foram sempre superiores a 0,6, sugerindo que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies (BEAUMORD, 2000).

A diversidade relaciona-se com inúmeros fatores, como qualidade ambiental, disponibilidade alimentar dentre outros, mas um dos mais importantes é a heterogeneidade de habitats (SANTOS *et al.* 2000). No entanto este estudo foi caracterizado por uma considerável riqueza de espécies, com poucas abundantes. Neste sentido, os valores para o índice de Margalef e Diversidade de Shannon também foram relativamente altos para a maioria das áreas de amostragens (**Quadro 6.4-7**). Desta forma, com os resultados aferidos até o momento, é possível assegurar que a área de estudo é caracterizada por uma dominância relativamente baixa e considerável diversidade, o que é subsidiado pelos valores verificados para o Índice de Shannon, Riqueza de Margalef e Dominância de Simpson (**Quadro 6.4-7**).

Ponderando as duas campanhas amostrais (novembro de 2015 e janeiro de 2016), a campanha de novembro verificou os maiores valores para os parâmetros analisados, porém a campanha de janeiro verificou os maiores valores de abundância (**Quadro 6.4-7**).

**Quadro 6.4-7 - Indicadores ecológicos por região de amostragem inserida na área da PCH Salto Cafesoca (novembro de 2015 e janeiro de 2016).**

Indicadores	Campanha de novembro de 2015							Campanha de janeiro de 2016							nov/15	jan/16
	P01	P02A	P02B	P03	P04	P05	P06	P01	P02A	P02B	P03	P04	P05	P06		
Riqueza de Espécies	12	12	8	11	7	5	6	5	12	9	14	9	9	5	33	29
Abundância de Indivíduos	42	31	43	58	17	9	43	15	64	44	73	52	23	20	243	291
Riqueza de Margalef	2,94	3,20	1,86	2,46	2,12	1,82	1,33	1,48	2,65	2,11	3,03	2,03	2,55	1,34	5,83	4,94
Equitabilidade de Pielou	0,85	0,93	0,65	0,90	0,83	0,95	0,66	0,80	0,71	0,85	0,87	0,70	0,80	0,96	0,83	0,79
Diversidade de Shannon	2,11	2,32	1,36	2,15	1,61	1,52	1,19	1,29	1,76	1,87	2,31	1,55	1,75	1,54	2,91	2,66
Dominância de Simpson	0,86	0,92	0,66	0,88	0,77	0,86	0,58	0,70	0,76	0,83	0,90	0,69	0,77	0,81	0,92	0,90

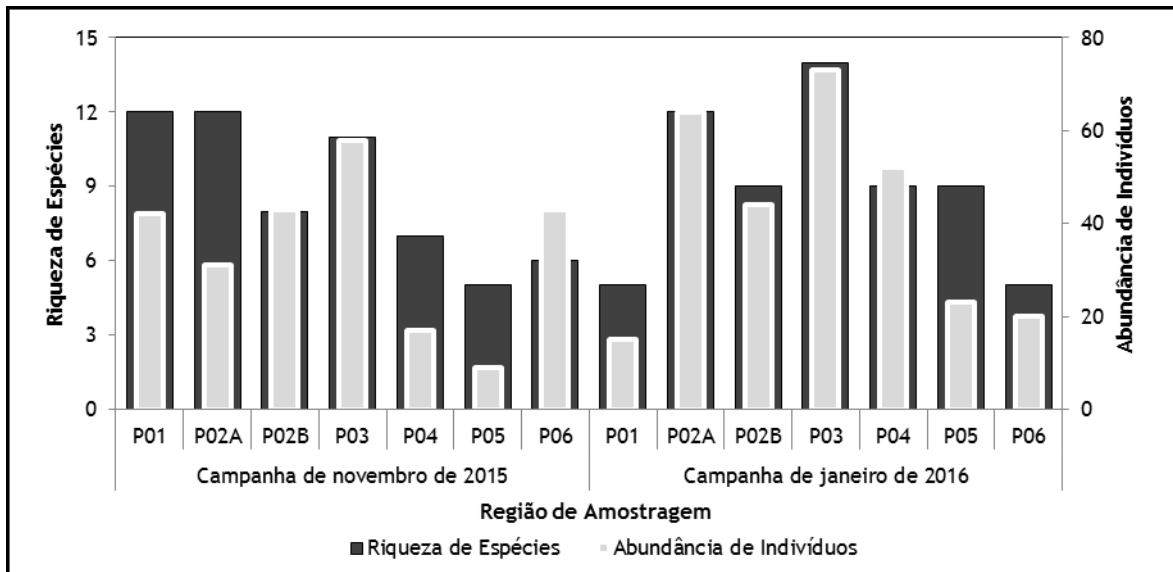


Figura 6.4-15 - Riqueza de espécies e abundância de indivíduos por região de amostragem inserida na área da PCH Salto Cafesoca. (novembro de 2015 e janeiro de 2016).

#### 6.4.4.5 - Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas e Novos Registros

Considerando os dados primários e secundários, além da espécie *Megalops atlanticus*, nenhuma outra está listada na Portaria MMA Nº 445 de 17 de dezembro de 2014 e na lista de espécies ameaçadas globalmente (IUCN, 2015). *Megalops atlanticus* consta nestas duas listas de espécies de peixes ameaçadas classificada como Vulnerável (VU). Neste estudo esta espécie esteve representada por dois indivíduos que foram capturados nos pontos de coletas P02A e P03 durante a campanha de novembro e um indivíduo também na área de amostragem P02A durante a campanha de janeiro. Esta espécie possui fertilização externa e elevada taxa de fecundidade, formam grandes cardumes (25 a 200 indivíduos) ao migrarem para o mar para desova (HILL, 2002). Por fim, não há um Plano de Ações Nacional - ICMBio referente a ictiofauna.

Das 71 espécies de peixes consideradas neste estudo, nove são endêmicas para a região (*Corydoras oiapoquensis*, *Corydoras potaroensis*, *Leporinus despaxi*, *Bivibranchia simulata*, *Astyanax leopoldi*, *Trichomycterus guianensis*, *Harttia guianensis*, *Pseudancistrus barbatus* e *Guianacara geayi*). Destas, três foram registradas neste estudo de dados primários (*Astyanax leopoldi*, *Harttia guianensis* e *Guianacara geayi*).

No diagnóstico de dados primários, não foram registradas espécies da ictiofauna potencialmente novas. No entanto, a maioria das espécies registradas neste estudo é de interesse científico, uma vez que muitos dos gêneros citados estão sendo descritos e/ou necessitam de revisões

taxonômicas. De acordo com Souza Gama (2008) foram considerados como novos registros as espécies *Corydoras* sp, *Jupiaba* sp, *Parotocinclus* sp, este autor considerando a abundância e literatura, também classificou estas três espécies como de ocorrência rara. Além destas três espécies, outras doze foram classificadas por este autor como raras (*Anostomus anostomus*, *Leporinus despaxi*, *Helogenes marmoratus*, *Jupiaba abramoides*, *Jupiaba ocellata*, *Jupiaba potaroensis*, *kNodus heterestes*, *Bivibranchia simulata*, *Mycrosternechus bilineatus*, *Pseudancistrus barbatus*, *Rhamphichthys* aff. *marmoratus* e *Trichomycterus guianensis*). Das 15 espécies classificadas como de ocorrência rara por Souza Gama (2008), apenas *kNodus heterestes*, foi de ocorrência comum a este estudo de dados primários. De acordo com os resultados de abundância pontuais verificados neste estudo de dados primários, e segundo o índice de frequência de ocorrência proposto por Dajoz (1973), 25 espécies foram classificadas como acidentais ou raras (Quadro 6.4-5).

#### 6.4.4.6 - Espécies Bioindicadoras de Qualidade Ambiental

Apesar de não terem sido encontradas espécies de peixes que possam ser consideradas como indicadores ambientais Castro & Menezes (1999) preconizam que a dinâmica expressa pela abundância dos componentes da ictiofauna vem sendo utilizadas no embasamento para inferências acerca da qualidade das águas e da integridade ecológica de rios e lagoas.

#### 6.4.4.7 - Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Das 71 espécies identificadas no presente estudo pela compilação de dados primários e secundários, algumas apresentam interesse econômico sendo utilizadas na aquariofilia e/ou como alimento. De acordo com a Instrução Normativa MAPA N° 29 de 23 de setembro de 2015, que discorre sobre as principais espécies de peixes de interesse comercial, 24 constam na referida lista (Quadro 6.4-6). Destas 24 espécies, cinco também estão listadas pela Instrução Normativa Interministerial N° 001 de 2012, que estabelece normas, critérios e padrões para a exploração de peixes nativos ou exóticos de águas continentais com finalidade ornamental ou de aquariofilia. Além destas cinco espécies, também estão listadas outras 14 espécies (Quadro 6.4-6).

No entanto, durante as amostragens realizadas para o presente estudo, foi identificada uma baixa abundância de indivíduos destas espécies, indicando assim a não ocorrência de um estoque pesqueiro expressivo na região.



#### 6.4.4.8 - Espécies Migratórias e Suas Rotas

Não foram registradas espécies consideradas grandes migradoras, de acordo com Araújo-Lima & Ruffino (2003). No entanto foram registradas espécies da família Anostomidae (*Leporinus friderici*, *L. lacustres* e *L. maculatus*) e Prochilodontidae (*Prochilodus lineatus*), são capazes de realizar pequenas migrações locais (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

#### 6.4.4.9 - Áreas de Potencial Relevância para a Fauna

Não foram registrados locais de reprodução ou eventos de biologia reprodutiva de espécies da ictiofauna no atual estudo.

#### 6.4.5 - Considerações Finais

Considerando as espécies listadas no rio Anotaié por Souza Gama (2008) (apenas as identificadas a nível pleno), e as aferidas neste estudo, somam-se 71 espécies de peixes, das quais nove foram comuns a ambos os estudos, 32 listadas apenas por este autor e 30 espécies exclusivas neste levantamento. Destas espécies, nove são endêmicas para a região. No diagnóstico de dados primários, não foram registradas espécies da ictiofauna potencialmente novas, no entanto no estudo realizado por Souza Gama (2008), foram registradas três espécies novas.

A família Characidae destacou-se com o maior número de riqueza de espécies em ambos os estudos. *Tometes lebaili* foi a espécie mais abundantes no estudo realizado por Souza Gama (2008), enquanto que neste levantamento de dados primários, destacaram-se as espécies *Astyanax leopoldi*, *Ageneiosus inermis* e *Curimata cyprinoides*. Estas duas últimas espécies também se destacaram como dominantes e foram classificadas como constantes. Além das espécies *Megalops atlanticus* e *Mugil* sp1 que fazem grandes migrações para o mar, não foram registradas espécies de peixes classificadas como grandes migradores, no entanto foram registradas espécies da família Anostomidae, que são capazes de realizar pequenas migrações locais. Apenas duas espécies verificaram comprimento padrão maior que 400 mm, 69% das espécies podem ser consideradas de pequeno porte e 31% médio porte. Durante a campanha de novembro, as regiões amostrais P01, P02B e P03 verificaram os maiores valores de riqueza de espécie, P03, também apresentou os maiores valores de abundância de indivíduos e se destacou também durante a campanha de janeiro, seguida das regiões amostrais P02A e P02B. A região amostral P01 verificou uma evidente diminuição nos valores de riqueza e abundância de uma campanha para a outra. A região de amostragem P02 verificou os maiores valores para os índices de diversidade tais como; riqueza de Margalef diversidade de Shannon e dominância de Simpson,

destacando a região amostral P06 com os maiores valores para o índice de equitabilidade de Pielou. Por fim, apenas a espécie *Megalops atlanticus* está ameaçada de extinção, listada na Portaria MMA N° 445 de 17 de dezembro de 2014 e na lista de espécies ameaçadas globalmente (IUCN, 2014) classificada como Vulnerável (VU).

#### 6.4.6 - Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, C. S.; HAHN, N. S. & MARQUES, E. E. 2003. Patterns of food resources use by two congeneric species of piranhas (*Serrasalmus*) on the upper Parana river floodplain. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, 63(2):177-182.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; RUFFINO, M. L. 2003. Migratory fishes of the Brazilian Amazon. In: CAROLSFIELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. (Orgs.). *Migratory fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. Canada: IDRC/World Bank, cap 6.

BATISTA, V.S. & PETRERE Jr., M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. *Acta Amazon*. 33(1):53-66.

BEAUMORD, A.C. & PETRERE JR., M. 1994. Fish communities of Manso river, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. *Acta Biol. Venez.* 15(2):21-35.

BEAUMORD, A.C. 2000. The Ecology and Ecomorphology of Fish Assemblages of the Paraná Paraguay River Basin in Brazil. Ph.D. Dissertation. University of California, Santa Barbara.

BEAUMORD, A.C. 2014. *Ecosistemas Aquáticos*. In: BURGER, R. (Org.). *Ciências do Ambiente*. Rio de Janeiro: Editora Universidade Estácio de Sá.

BENNEMANN, S.T.; SILVA-SOUZA, A. T.; ROCHA, G. R. A. 1995. Composición ictiofaunística em cinco localidades de la cuenca del rio Tibagi, PR - Brasil. *Interciencia*, v. 20, p. 7-13.

BRANDÃO, H. A. 2007. Ictiofauna da represa de Salto Grande (Médio Rio Parnapanema - SP/PR): composição da estrutura e atributos ecológicos. Botucatu Tese de Doutorado em Ecologia.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura/Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Interministerial n. 1, de 3 de janeiro de 2012. Estabelece normas, critérios e padrões para a exploração de peixes nativos ou exóticos de águas continentais com finalidade ornamental ou de aquarofilia. *Diário Oficial da União*, Brasília, 4 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Instrução Normativa nº 29, de 23 de setembro de 2015. Estabelece, para as principais espécies de peixes de interesse comercial, a correlação entre os seus nomes comuns e respectivos nomes científicos a ser adotada em produtos inspecionados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e destinados ao comércio nacional. Diário Oficial da União Brasília, 24 de setembro de 2015.

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. 1999. Sistemática e biogeografia de peixes de riachos. PP. 91 - 138. In Caramaschi, E.p.; Mazzoni, R. & P.R. Peres - Neto (Eds). Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis. PPGE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, v. 6.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. (eds.) Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional. 195p.

CASTRO, R.M.C.; MENEZES, N.A. 1999. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, vertebrados (R.M.C. Castro, ed.). WinnerGraph: São Paulo, p.1-13.

CLARKE, K.R. & R.M. WARWICK. 1994. Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth, Natural Environmental Research Council, 234p.

COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A., 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B) 345: 101-118.

COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. 2006. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/estimates>>.

DAJOZ, R. 1973. Ecologia Geral. São Paulo, Vozes. 472p.

ESTEVES, K.E. & J.M.R. ARANHA. 1999. Ecologia trófica de peixes de riachos, p. 157-182. In: E.P. Caramaschi; R. Mazzoni; P.R. peres-Neto (Eds). Ecologia de peixes de riachos. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, 260p.

- FERREIRA, E.J.G.; ZUANON, J.A.S. & SANTOS, G.M. 1998. Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém, Pará. Brasília: Edições IBAMA. 211p.
- FROESE, R. & PAULY, D., FishBase. 2016. World Wide Web Electronic Publication. Version 06/2011. <http://www.fishbase.org/search.php>.
- GARUTTI, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do rio Paraná. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 48, n, 4, p. 747-759,
- GÉRY, J. 1977. *Characoids of the World*. T. F. H. New Jersey: Publications, Neptune City, 672p.
- GORMAN, O.T.; KARR, J.R. 1978. Habitat structure and stream fish communities. *Ecology*, v. 59, p. 507-515,
- IUCN Red List of Threatened Species: 2006. <http://www.iucnredlist.org> (último acesso em 23/04/2015).
- KARR, J.R.; I.J. SCHLOSSER, 1978. Water resources ant the land-water interface. *Science*, v. 201, p. 229-234,
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1975. *Fish Communities in Tropical Freshwaters: Their Distribution, Ecology and Evolution*. London, Longman. 335p.
- MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S. H.; OYAKAWA, O. T.; LIMA, F. C. T.; CASTRO, R. M. C. & WITZMAN, M. J. 2007. Peixes de Água Doce da Mata Atlântica; Lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce Neotropicais. *Museu de Zoologia - São Paulo: Universidade de São Paulo*, 408p.
- MMA. Portaria N° 445 de 17 de dezembro de 2014. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos.
- 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. *EDUEM. Maringá*, 378p.
- NELSON, J. S. 2006. *Fishes of the world*. 4rd edition, John Wiley & Sons, New York, 601p..
- NELSON, J. S. 1994. *Fishes of the world*. New York: John Wiley & Sons, 600p.

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. Neotrópica, São Paulo, 201p.

PEREZ-JÚNIOR, 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.

RATHERT, D.; WHITE, D.; SIFNEOS, J. C.; HUGHES, R. M. 1999. Environmental correlates species richness for native freshwater fish in Oregon, USA. Journal of Biogeography, v. 26, p. 257-273,

REIS, R. E., KULLANDER, S. O., FERRARIS-JR, C. J. 2003. Check List The Freshwater Fishes Of South And Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS, 729p.

REASH, R.J. & PIGG, J. 1990. Physicochemical factors affecting the abundance and species richness of fishes in the Cimarron River. Proceedings of Oklahoma Academy of Sciences 70:23-28.

RICKLEFS, E.R. A. 2001. Economia da Natureza. 5ª Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. RJ, 503p.

SABINO, J. & CASTRO, R.M.C. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). Rev. Brasil. Biol. 50:23-36.

SANTOS, G.M.; MÉRONA, B.; JURAS, A.A.; JÉGU, M. 2004. Peixes do baixo Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Brasília: ELETRONORTE, 216p.

SANTOS, G. B. S.; MAIA-BARBOSA, P. M.; VIEIRA, F. & LÓPEZ, C. M. 1984. Fish and zooplankton community structure in reservoirs of southeastern Brazil: effects of the introduction of exotic predatory fish. In: Pinto-Coelho, R. M.; Giani, A. & Sperling, E. (Eds) Ecology and Human Impact on Lakes and Reservoirs in Minas Gerais with Special Reference to Future Development and Management Strategies. Belo Horizonte, SEGRAC, pp. 115-132.

SANTOS, G. M.; JEGU, M.; MÉRONA, B. 1984. Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Eletronorte/CNPq/INPA, Manaus, AM. 83 p

SIDLAUSKAS, B. L. & R. P. VARI. 2008. Phylogenetic relationships within the South American fish family Anostomidae (Teleostei, Ostariophysi, Characiformes). Zoological Journal of the Linnean Society, 154: 70-210.

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.

UIEDA, V.S. 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. Rev. Brasil. Biol. 44:203-213.

VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. The River 1980. Continuum Concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 130-137.





VARI, R.P. & MALABARBA, L.R. 1998. Neotropical ichthyology: an overview. In Phylogeny and classification of Neotropical fishes (L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M.S. Lucena & C. A. S. Lucena, eds). Edipucrs, Porto Alegre, p. 1-12.

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.

## 6.4.7 - Equipe Técnica

No **Quadro 6.4-8** são apresentados os membros da equipe responsáveis pela coleta da ictiofauna na área da PCH Salto Cafesoca. Campanhas de novembro de 2015 e janeiro de 2016.

**Quadro 6.4-8 - Membros da equipe responsáveis pelo levantamento da ictiofauna na área da PCH Salto Cafesoca. Campanhas de novembro de 2015 e janeiro de 2016.**

Nome	Formação	Função	Registro no conselho (CRBio etc.) ou RG	Cadastro Técnico Federal IBAMA	Assinatura Eletrônica
Antonio Carlos Beaumord	Oceanógrafo, Doutor em Ecologia, Evolução e Biologia Marinha	Coordenador da Ictiofauna	RG 4.854.401-9	CTF-IBAMA: 303905	
Raquel Cleciane Cadore	Bióloga	Responsável Técnica da Ictiofauna	CRBio 75142/03D	CTF-IBAMA: 4660189	
Thiago Kazuo Kitamura	Eng. Ambiental e de Segurança do Trabalho	Analista Ambiental - Coletores de Ictiofauna	CREA 098815-2	CTF-IBAMA: 4971714	
Cleiton Juarez Decarli	Biólogo	Analista Ambiental - Coletores de Ictiofauna	RG 5.055.609	CTF-IBAMA: 5040132	



**Anexo 6.4-1 - Autorização de Coleta**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

### AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA  
Nº 02001.000534/2014-65

AUTORIZAÇÃO Nº 646/2015

VALIDADE (06(seis) meses a partir da  
assinatura)

ATIVIDADE  LEVANTAMENTO  MONITORAMENTO  RESGATE/SALVAMENTO

TIPO  BIOTA TERRESTRE  BIOTA AQUÁTICA  BIOTA SEMI-AQUÁTICA

EMPREENHIMENTO: PCH Salto Cafesoca

EMPREENDEDOR: Sociedade Amapaense de Produção de Energia Elétrica Ltda (SAPEEL).

CNPJ: 003.686.074/0001-11

CTF: 1885153

ENDEREÇO: Rua Bambina nº 135 – casa. Botafogo – Rio de Janeiro RJ. CEP 22251-050

CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Ecology And Environment do Brasil Ltda.

CNPJ/CPF: 01.766.605/0001-50

CTF: 23917

ENDEREÇO: Rua da Assembleia nº 100 – 6º andar Centro. Rio de Janeiro RJ – CEP 20011-904

COORDENADOR(A) DAS ATIVIDADES:

Raquel Vieira Marques

CPF: 071.618.617-77

CTF: 324782

ART: 2015/00954

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Levantamento de ictiofauna e biota aquática na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

ÁREAS DA ATIVIDADE: Pontos amostrais em trechos a montante e jusante do aproveitamento hidrelétrico Salto Cafesoca.

PETRECHOS: Redes de emalhar, tarrafas, espinhel, puças, redes de arrasto e draga de Petersen.

DESTINAÇÃO DO MATERIAL: Laboratório de Limnologia do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos para amostras de fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas. Para ictiofauna, os exemplares serão encaminhados para o Laboratório de Estudos de Impactos Ambientais da Universidade do Vale do Itajaí em Itajaí – SC.

#### ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE

1. Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário;
2. Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente;
3. Transporte de animais vivos fora da área do empreendimento, exceto no trajeto até as áreas de soltura autorizadas. A solicitação, análise e emissão de autorizações para transporte de fauna impossibilitada de soltura deverá se dar no âmbito das superintendências do Ibama, preferencialmente do estado de origem do animal resgatado, conforme Portaria Ibama nº 12, de 05/08/2011;
4. Coleta de espécies listadas na IUCN, Portaria MMA 445/2014 e nas listas oficiais dos estados do Amapá, exceto de espécimes que morrerem no processo de amostragem, os quais devem ser identificados e listados para o Ibama nos relatórios e encaminhados às Instituições Depositárias, caso haja condições de aproveitamento científico do material;
5. Coleta de material biológico por técnicos não listados nesta autorização;
6. exportação de material biológico;
7. Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na medida provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.


Observação: As Autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a captura e/ou coleta de material biológico referente ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.

LOCAL E DATA DE EMISSÃO:

Brasília,

14 OUT 2015

AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):

  
Thomas Vilas-Boas de Toledo  
Diretor de Licenciamento Ambiental  
DILIC/IBAMA



**AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO**

**PROCESSO IBAMA**  
Nº 02001.000534/2014-65

**AUTORIZAÇÃO Nº 646/2015**

**VALIDADE** (06(seis) meses a partir da assinatura)

**EQUIPE TÉCNICA:**

<b>NOME:</b>	<b>CPF:</b>	<b>CTF:</b>
Raquel Vieira Marques (Coordenadora de Fauna)	071.618.617-99	324782
Raquel Cleciane Cadore (Bióloga)	037.742.599-09	4660189
Gina Luisa Carvalho Boemer (Bióloga)	171.838.118-24	590815
Antonio Carlos Beaumord (Oceanólogo)	279.240.686-00	303905
Anderson da Rocha Gripp (Biólogo)	104.533.647-56	2444648

**CONDICIONANTES**

**1 Condicionantes Gerais:**

- 1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras;
- 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização caso ocorra:
  - a) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - b) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização;
  - c) superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens “1.2.a)” e “1.2.b)” acima sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente;
- 1.4. O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.
- 1.5. Todos os profissionais constantes na Autorização devem manter-se sem pendências no CTF durante todo o período de vigência desta. Todas as atividades devem ser realizadas por equipe composta por pelo menos 1 (um) profissional constante nesta Autorização;
- 1.6. Os Relatórios de atividades, com periodicidade definida no PBA, devem conter as Cartas de recebimento das Instituições Depositárias, originais ou autenticadas contendo a quantidade de espécimes recebidos, o número de registro em campo de cada indivíduo e sua espécie. Em até 120 (cento e vinte) dias contados do final do prazo de validade desta autorização, apresentar listagem emitida pelas instituições receptoras contendo o número de identificação em campo de cada indivíduo associado ao seu número de tombamento na coleção, para todos os animais depositados. Este prazo poderá ser prorrogado mediante justificativa a ser analisada pelo Ibama.

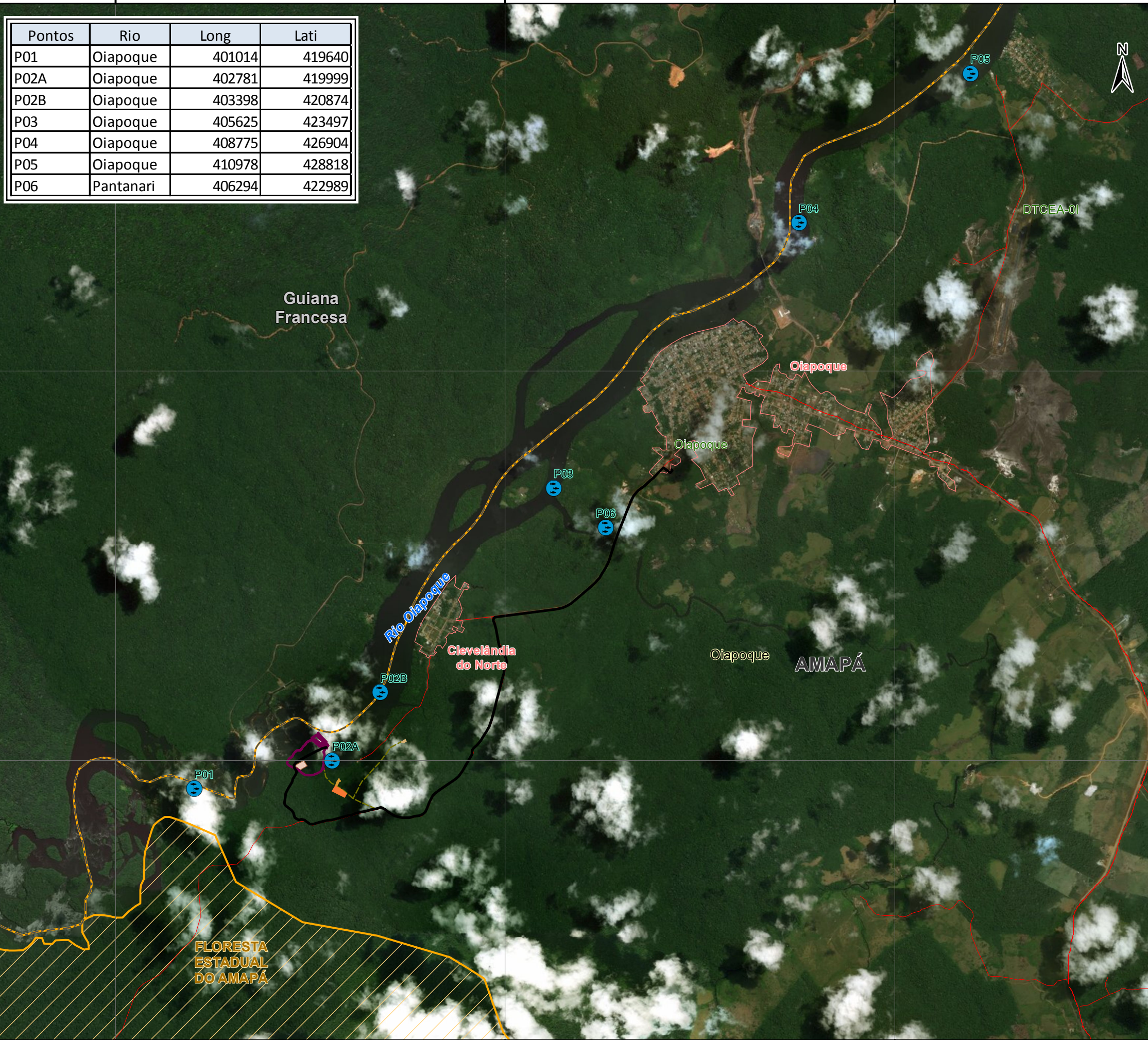
**2. Condicionantes Específicas:**

- 2.1. Deverão ser seguidos de modo integral, os procedimentos apresentados no Plano de Trabalho para Ecossistemas Aquáticos da PCH Salto Cafesoca e alterações propostas pelo Parecer nº 02001.004064/2015-90.
- 2.2. A coordenadora do projeto e demais técnicos deverão rubricar todas as páginas dos relatórios.
- 2.3. Assinatura da coordenadora geral se responsabilizando pelo conteúdo dos documentos.
- 2.4. No transporte até a instituição recebedora os espécimes deverão estar identificados individualmente.
- 2.5. Esta autorização deverá ser utilizada no transporte de espécimes entre as áreas de coleta do Aproveitamento Salto Cafesoca e as instituições recebedoras: Universidade de São Carlos e Universidade do Vale do Itajaí.
- 2.6. Encaminhar carta de recebimento da Instituição depositária descrevendo a quantidade de espécimes recebidos de cada espécie. Os espécimes oriundos desta Autorização não poderão ser comercializados.
- 2.7. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da coordenadora deverá estar válida durante todo o período de validade desta autorização. Todos os procedimentos e métodos de fixação e conservação dos espécimes enviados para tombamento deverão seguir rigorosamente as recomendações e exigências feitas pela instituição recebedora.

**Anexo 6.4-2 - Mapa de Amostragem da Ictiofauna e Limnologia**  
**3049-00-RAS-MP-3005**



Pontos	Rio	Long	Lati
P01	Oiapoque	401014	419640
P02A	Oiapoque	402781	419999
P02B	Oiapoque	403398	420874
P03	Oiapoque	405625	423497
P04	Oiapoque	408775	426904
P05	Oiapoque	410978	428818
P06	Pantanari	406294	422989



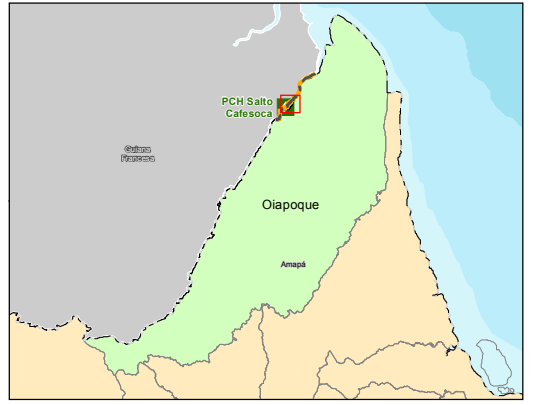
**Convenções Cartográficas**

- Rodovias
- Limite municipal

**Legenda**

- Estação de amostragem de limnologia e ictiofauna
- PCH Salto Cafesoca
- Rede de média tensão - RMT
- Unidades de conservação
  - Uso Sustentável
- Estruturas do Canteiro de obra
  - Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**

0 1000 2000 3000 4000 5000  
Metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr. acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Amostragem de ictiofauna - Ecology Brasil, 2016;
- Linhas de transmissão planejada - Voltaia, 2017;
- Serviço de imagem World Imagery, Esri - consulta em mar/2017;
- PCH Salto Cafesoca - Voltaia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**



**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DE AMOSTRAGEM  
DA ICTIOFAUNA E LIMNOLOGIA

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:50.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-3005		Revisão: 00



**Anexo 6.4-3 - Dados Brutos - Digital**

**Anexo 6.4-4 - Carta de Recebimento**





## DECLARAÇÃO DE DEPÓSITO DE MATERIAL BIOLÓGICO

Itajaí, 8 de abril de 2016

Declaro para os devidos fins, que as amostras levantadas nos estudos de Ictiofauna, sob minha responsabilidade técnica, proveniente dos trabalhos desenvolvidos pela Ecology do Brasil Ltda, para o atendimento das condicionantes e estudos complementares ao licenciamento da PCH Salto Cafesoca, AP, conforme autorização IBAMA 646/2015 (Processo 02001.000534/2014-65), encontram-se depositadas na Coleção de Organismos Aquáticos do Laboratório de Estudos de Impactos Ambientais – LEIA, da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, com identificação numérica listadas na tabela em anexo.

Este material encontra-se organizado e conservado adequadamente na referida coleção, e pesquisadores de outras instituições interessados no estudo deste material terá franco acesso, desde que atendidos os procedimentos adotados pela Universidade do Vale do Itajaí.

Antonio Carlos Beaumord, Ph.D.  
Laboratório de Estudos de Impactos Ambientais  
Coleção de Organismos Aquáticos



















Data Coleta	Data Fixação	No da Coleção de Referência						Espécies	Local	Aparelho de Pesca	Instituição de Destino		
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	526	<i>Jurengraulis juruensis</i>	P05	rede de espera malha 20mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	527	<i>Loricaria aff. birindellii</i>	P05	rede de espera malha 35mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	528	<i>Mugil sp1</i>	P05	rede de espera malha 15mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	529	<i>Mugil sp1</i>	P05	rede de espera malha 25mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	530	<i>Pimelodus blochii</i>	P05	rede de espera malha 20mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	531	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	P05	rede de espera malha 15mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	532	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	P05	rede de espera malha 25mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	533	<i>Pterengraulis atherinoides</i>	P05	rede de espera malha 20mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI
17/01/2016	17/01/2016	CL	IC	FW	LO	01	16	27	534	<i>Pterengraulis atherinoides</i>	P05	rede de espera malha 55mm (entre nós adjacentes)	LEIA - UNIVALI

## ÍNDICE

<b>6.5 - Levantamento Qualidade das Águas .....</b>	<b>1/85</b>
6.5.1 - Justificativa .....	3/85
6.5.2 - Objetivos .....	3/85
6.5.3 - Metodologia .....	4/85
6.5.4 - Resultados .....	15/85
6.5.5 - Comunidade Fitoplanctônica .....	43/85
6.5.6 - Comunidade Zooplanctônica .....	61/85
6.5.7 - Comunidade de Invertebrados Bentônicos .....	73/85
6.5.8 - Comunidade de Macrófitas Aquáticas .....	80/85
6.5.9 - Considerações Finais .....	82/85
6.5.10 - Referências Bibliográficas .....	83/85

## ANEXOS

Anexo 6.5-1      Laudos Digital

## 6.5 - LEVANTAMENTO QUALIDADE DAS ÁGUAS

A transformação de ambientes fluviais para a construção de reservatórios pode provocar diversas modificações, como alterações do perfil térmico e químico da água, além das interferências nas comunidades biológicas como a sucessão de espécies (TUNDISI, 1999). Dessa forma, reservatórios são considerados ecossistemas complexos, o que representa um desafio aos estudos ambientais (ESPÍNDOLA *et al.*, 2004; NOGUEIRA *et al.*, 2006).

Reservatórios, como os hidrelétricos, são sistemas artificiais e de usos múltiplos que apresentam características específicas atreladas ao projeto, como: área, profundidade, tempo de retenção, especificidades da bacia de drenagem (tipo de rochas e cobertura vegetal), variáveis climatológicas e morfometria. As características de projeto influenciam de forma direta e indireta na qualidade da água, somada às atividades socioeconômicas desenvolvidas no entorno. Assim, a composição química da água reflete as características naturais, aliadas as influências antrópicas na bacia de drenagem e as interferências do empreendimento.

No caso de reservatórios com morfometrias dendríticas a composição da biota e química da água pode ser diversificada (CARDOSO, 2009). Nestes ambientes, em locais de baixa circulação da água também é comum o deplecionamento das concentrações de oxigênio dissolvido em função da decomposição de material orgânico (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008), principalmente nas camadas mais profundas próximas ao sedimento (ESTEVES, 1998). Sendo assim, o tempo de residência da água pode ser bastante variável em reservatórios com elevado IDM (Índice de Desenvolvimento de Margem). Outro fator é a relação profundidade e área, a qual juntamente com o vento fundamenta o padrão de mistura em reservatórios, de modo que as variáveis meteorológicas, como vento, radiação solar, precipitação e temperatura do ar são importantes na avaliação da dinâmica destes ambientes.

Em reservatórios estratificados, a energia solar aquece a região superficial e delimita o epilímnio, separando-o do hipolímnio (ARMENGOL *et al.*, 2004; HAN *et al.*, 2000), uma massa de água fria, homogênea e mais profunda. Eventos de mistura de massas d'água são comumente influenciados pela velocidade e direção do vento, contudo a entrada de águas com diferentes densidades e temperaturas também podem romper a termoclina, que delimita essas duas condições. Eventos de mistura e estratificação térmica influenciam na composição química e biológica, tanto no perfil horizontal, quanto vertical. Por isso, para entender o comportamento da biota nestes ambientes é necessário um estudo multidisciplinar.

Dessa forma, diagnósticos e programas de monitoramento limnológico constituem ferramentas imprescindíveis para que se tenha conhecimento das características das bacias hidrográficas de interesse, previamente a implantação de empreendimentos. Tal estudo permite conhecer as características das águas dos diferentes mananciais encontradas na região, constituindo uma base de dados para estudos ecológicos desses ambientes artificiais, e contribuindo para o entendimento de questões básicas como a qualidade da água, condições tróficas, bem como sobre a estrutura das comunidades aquáticas, efeitos do pulso natural nos ecossistemas aquáticos e na biota, sucessão de espécies e a interação das variáveis físico-químicas com a biota.

O conhecimento das condições limnológicas de um manancial ajudam a realizar avaliações mais detalhadas sobre as possíveis interferências da implantação de empreendimentos hidrelétricos sobre o ambiente, assim como a elaboração de estratégias que minimizem os impactos negativos. Por sua vez, o conhecimento detalhado das comunidades aquáticas é imprescindível para o direcionamento das ações referentes à conservação e recuperação. Além disso, as mudanças nas comunidades, oriundas da sua dinâmica natural ou provocadas pelo empreendimento, só poderão ser adequadamente entendidas se os padrões básicos forem caracterizados previamente às alterações impostas pelo barramento, a fim de possibilitar comparações futuras (AGOSTINHO *et al.*, 2005).

Atualmente são realizadas diversas pesquisas para mitigar ou compensar os danos ambientais causados pela construção e operação de reservatórios, uma vez que dados de monitoramento limnológico robustos se prestam a uma ferramenta de análise, conhecimento e gerenciamento. De acordo com Tundisi & Matsumura-Tundisi (2008) a qualidade das águas de reservatórios hidrelétricos deve ser monitorada para previsão de futuros impactos e permanentemente para compreensão dos processos integrados à bacia de drenagem, à conservação do ambiente ou à degradação da qualidade da água. Dessa forma, programas de monitoramento limnológico que incluem as principais assembleias biológicas (comunidades planctônicas: fitoplâncton e zooplâncton, comunidades bentônica e de macrófitas aquáticas) são primordiais para a identificação e avaliação dos impactos ambientais.



### 6.5.1 - Justificativa

A limnologia é uma ferramenta imprescindível para a realização do diagnóstico ambiental de empreendimentos. O diagnóstico permite a avaliação dos efeitos da relação entre os atributos sensíveis específicos daquele ambiente com o empreendimento proposto. Permite avaliar aspectos físicos, químicos e biológicos dos corpos d'água que possibilitam trazer informações mais acuradas sobre as possíveis interferências do empreendimento nos ecossistemas aquáticos, bem como a elaboração de estratégias que minimizem os impactos negativos da implantação e operação do empreendimento sobre estes.

A PCH Salto Cafesoca não possui trecho de vazão reduzida, não terá de fato uma barragem e será operada a partir de sistema fio d'água, constituindo-se em um sistema com baixa sensibilidade à degradação da qualidade da água.

### 6.5.2 - Objetivos

#### Objetivo Geral

O objetivo geral do presente diagnóstico é caracterizar as variáveis físicas, químicas e biológicas das águas superficiais na área de influência da PCH Salto Cafesoca, a ser implantada no rio Oiapoque. 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 de água.

#### Objetivos Específicos

- Realizar análises de parâmetros físicos, químicos e biológicos na coluna d'água do rio Oiapoque, na área de influência do futuro empreendimento;
- Utilizar dados secundários para avaliação temporal da qualidade da água;
- Identificar as possíveis fontes poluidoras, elencando as áreas críticas para a qualidade da água e para os organismos aquáticos;
- Avaliar a ocorrência de gradientes espaciais e temporais das variáveis limnológicas nos corpos d'água na área de influência do empreendimento com dados primários e secundários;

- 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.

### 6.5.3 - Metodologia

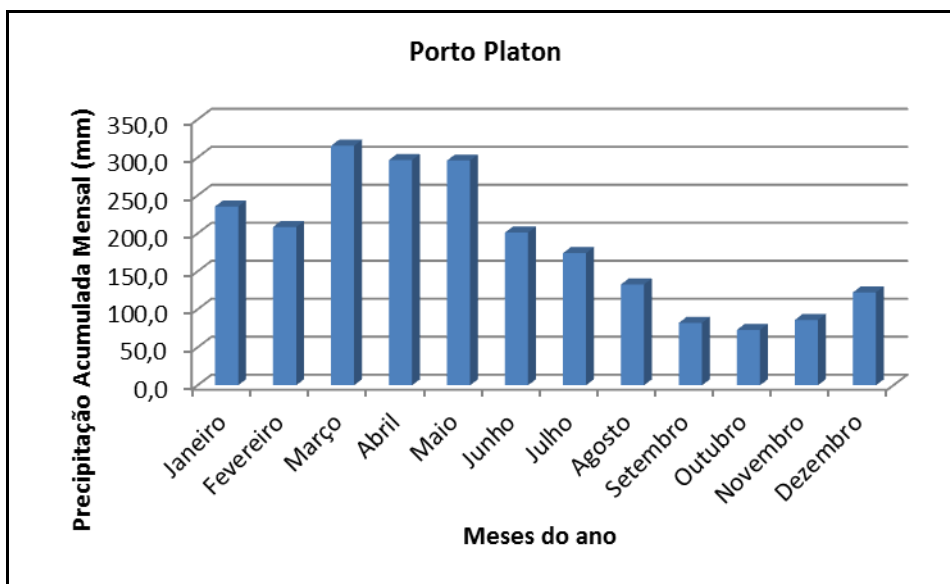
Os estudos foram elaborados com base na obtenção de dados primários e secundários para as variáveis físicas, químicas, microbiológicas e comunidades aquáticas (fitoplâncton e zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas). Os métodos e esforços utilizados estão descritos a seguir.

#### 6.5.3.1 - Frequência e Rede Amostral

Foram realizadas duas campanhas de monitoramento da qualidade da água, durante a fase pré-obra, em 06 estações amostrais. Essa malha amostral contempla estações de coleta tanto a montante como a jusante da área do futuro eixo da PCH Salto Cafesoca. A malha amostral foi selecionada de modo a permitir identificar pontos sensíveis e possíveis fontes de poluição na bacia, de forma a caracterizar a qualidade da água no trecho do empreendimento.

A localização das estações de coleta propostas para o monitoramento limnológico, sua descrição e justificativa da seleção dos pontos estão apresentadas no **Quadro 6.5-1** e representadas no **Anexo 6.4-2 - Mapa de amostragem de ictiofauna e limnologia - 3049-00-RAS-MP-3005**.

As campanhas foram realizadas em novembro, representativa das águas baixas, e janeiro, representativa das águas altas (**Figura 6.5-1**).



Fonte: INMET. Estação meteorológica mais próxima da região do Oiapoque (AP)

Figura 6.5-1 - Normais climatológicas de precipitação (mm) de 1961 a 1990.

Quadro 6.5-1 - Coordenadas geográficas, descrição e justificativa de localização das estações de amostragem do diagnóstico limnológico da PCH Salto Cafesoca.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO/JUSTIFICATIVA	COORDENADAS	
		Latitude	Longitude
P01	Estação situada no rio Oiapoque, a montante da futura PCH. Permitirá caracterizar a água que será aportada ao reservatório após a implantação do empreendimento.	3.797331	-51.888715
P02	Estação situada no rio Oiapoque, imediatamente a jusante da futura PCH, localidade a ser influenciada pela movimentação de terra durante as obras. Permitirá caracterizar a água que será aportada ao rio Oiapoque após a implantação do empreendimento.	3.804231	-51.872584
P03	Estação situada no rio Oiapoque, a jusante da foz do rio Pantanari. Permitirá caracterizar eventual influencia 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

### 6.5.3.2 - Variáveis Limnológicas

Foram avaliadas 09 variáveis físicas, 26 químicas e 03 microbiológicas na coluna d'água das estações de amostragem (Quadro 6.5-2). Na área de influência do empreendimento, também foram avaliadas as comunidades fitoplanctônica, zooplânctônica, de macroinvertebrados bentônicos e de macrófitas aquáticas (Quadro 6.5-3).

Quadro 6.5-2 - Lista de variáveis limnológicas avaliadas.

Físicas	Químicas		Microbiológicas
Profundidade	pH	Demanda bioquímica de oxigênio - DBO e Demanda química de oxigênio - DQO	Clorofila-a
Temperatura do ar	Oxigênio dissolvido	Alcalinidade	Coliformes termotolerantes ( <i>Escherichia coli</i> )
Temperatura da água	Fósforo total	Cloreto total	Coliformes totais
Cor verdadeira	Ortofosfato	Al e Cu dissolvidos	
Turbidez	Nitrogênio total	Cd total e Fe total	
Condutividade elétrica	Nitrogênio orgânico total	Cr total e Cr hexavalente	
Sólidos suspensos	Nitrato	Hg, Mg e Mn totais	
Sólidos totais dissolvidos	Nitrito	Ni, Pb e Zn totais	
Sólidos totais	Nitrogênio amoniacal	Óleos e graxas	

Quadro 6.5-3 - Comunidades aquáticas analisadas.

Fitoplâncton
Zooplâncton
Macroinvertebrados bentônicos
Macrófitas aquáticas

### 6.5.3.3 - Metodologia de Análise, Armazenamento e Preservação das Amostras

#### 6.5.3.3.1 - Coluna d'Água

Todas as coletas e medições na coluna d'água foram realizadas em subsuperfície. No momento das amostragens, foram avaliadas, visualmente, as condições do tempo, a presença de espuma ou odor característico na água e as condições das margens (por exemplo, presença de mata ciliar, 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, transparência, profundidade e velocidade de corrente, por meio de sonda multiparamentos, disco de sechi e fluxomentro, respectivamente. Amostras brutas de água para análises físicas, químicas e biológicas foram armazenados em frascos apropriados. As amostras de água foram refrigeradas ou preservadas, de acordo com a especificação técnica, e enviadas para laboratórios especializados para análise posterior. 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 (1998) 21ª 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).

Para melhor interpretação da rotina de análise, coleta e preservação das amostras, é apresentado no **Quadro 6.5-4** um resumo 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).

**Quadro 6.5-4 - Rotina de análise, armazenamento e preservação das variáveis a serem 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	H2SO4 até pH<2	Refrigeração a 4 ± 2 °C	7 dias
Ortofosfato	P,V	250 mL	H2SO4 até pH<2	Refrigeração a 4 ± 2 °C	7 dias
Nitrogênio total	P,V	250 mL	H2SO4 até pH<2	Refrigeração a 4 ± 2 °C	7 dias
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	H2SO4 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	HNO3 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 6.5-5 são apresentados os métodos de análise empregados, sua unidade de medida e limite de detecção.

**Quadro 6.5-5 - Variáveis limnológicas a ser monitoradas, unidade de medida, metodologia e limite de detecção do método.**

Coluna d'água - Abióticas	Unidade	Método/Equipamento	LQ
Profundidade	m	Ecobatímetro	0,1
Temperatura do ar	°C	Termômetro digital	0,1
Temperatura da água	°C	Termômetro - sonda multiparâmetros	0,1
Turbidez	NTU	Turbidímetro - sonda multiparâmetros	0,01
Sólidos em suspensão	mg/L	Gravimétrico	5,0
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	Gravimétrico	5,0
Sólidos totais	mg/L	Calculado	5,0
Cor verdadeira	mg PtCo/L	Colorímetro	5,0
Condutividade elétrica	µS/cm	Potenciométrico - sonda multiparâmetros	0,1
Potencial hidrogeniônico (pH)		Potenciométrico - sonda multiparâmetros	0,01
Oxigênio dissolvido	mg/L	Oxímetro - sonda multiparâmetros	0,01
Demanda bioquímica de oxigênio - DBO	mg/L	Incubação por 5 dias	1,0
Demanda química de oxigênio - DQO	mg/L	Método POP PA 002 - Rev.08	5,0
Alcalinidade	mg/L	Titulação potenciométrica	5,0
Cloreto total	mg/L	Espectroscopia/absorção atômica	0,5
Fósforo total	µg/L	Espectrofotometria	0,01
Ortofosfato	µg/L	Espectrofotometria	0,03
Nitrogênio total	µg/L	Espectrofotometria	0,5
Nitrogênio orgânico total	µg/L	Espectrofotometria	0,1
Nitrato	µg/L	Espectrofotometria	0,3
Nitrito	µg/L	Espectrofotometria	0,02
Nitrogênio amoniacal	µg/L	Espectrofotometria	0,1
Óleos e graxas	mg/L	Gravimétrico	-
Al e Cu dissolvidos	µg/L	Método 3125 espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado (ICP/MS)	1,0
Fe total	µg/L	Método 3125 espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado (ICP/MS)	5,0
Cd, Cr total, Mn, Mg, Ni, Pb e Zn	µg/L	Método 3125 espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado (ICP/MS)	0,001
Cr hexavalente	µg/L	Método 3125 espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado (ICP/MS)	0,01
Hg	µg/L	Espectrometria de fluorescência atômica	0,0001
Clorofila a	µg/L	Espectrofotometria	3,0
Coliformes totais	NMP/100 mL	Colimétrico colilert	1,0
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	Colimétrico colilert	1,0

### **6.5.3.4 - Comunidades Aquáticas**

#### **6.5.3.4.1 - Comunidade Fitoplanctônica**

A estrutura da comunidade fitoplanctônica foi avaliada a partir da composição e abundância, por meio de amostras quantitativas e qualitativas coletadas na subsuperfície da coluna d'água. As amostras quantitativas foram coletadas em frascos de 100 mL pela passagem do frasco diretamente na água. As amostras foram fixadas em solução de lugol para posterior análise em laboratório. As amostras qualitativas foram coletadas ao longo de toda a coluna d'água, especialmente em direção à região central dos corpos hídricos, com uma rede de malha de 20 µm. O material concentrado pela rede foi fixado em solução de Transeau e posteriormente analisado de acordo com a técnica de Utermöhl (1958). A identificação sistemática foi feita, sempre que 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 das classes, foi adotado o estabelecido por Hoek (1997), exceto para diatomáceas (Round, 1990) e cianobactérias (Komárek & Anagnostidis, 1998). Após realizados esses procedimentos, as amostras contendo os organismos capturados foram depositadas em coleção científica previamente autorizada.

#### **6.5.3.4.2 - Comunidade Zooplanctônica**

A amostragem da comunidade zooplanctônica foi feita pela filtração de cerca de 200 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 foi avaliada utilizando-se lâminas e lamínulas comuns, microscópio estereoscópico e microscópio óptico. As densidades das espécies, em indivíduos por metro cúbico, foram 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-Stempell. Após realizados esses procedimentos, as amostras contendo os organismos capturados foram depositadas em coleção científica previamente autorizada.

#### **6.5.3.4.3 - Comunidade de Invertebrados Bentônicos**

As amostras de organismos bentônicos foram coletadas em triplicata utilizando-se um tubo de acrílico "core". 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 removidos os organismos e transferidos para álcool a 70%. Posteriormente, todos os indivíduos foram identificados e quantificados sob microscópio estereoscópico. Após a triagem e identificação, cada táxon foi contado em cada amostra. As densidades dos táxons foram calculadas de acordo com a área coletada pelo amostrador e expressas em número de organismos/m<sup>2</sup>. Após realizados esses procedimentos, as amostras contendo os organismos capturados foram depositadas em coleção científica previamente autorizada.

#### **6.5.3.4.4 - 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. Apenas um pequeno estande de macrófitas flutuantes foi visualizado no trecho estudado. Neste estande foi coletado de um quadrado de 1 m<sup>2</sup> de área (1 m x 1 m), pois não havia densidade suficiente para mais de um quadrado. As macrófitas coletadas no quadrado foram classificadas quanto a 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.

#### **6.5.3.4.5 - Análise de Dados**

Os resultados de todos os parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados são apresentados na forma de gráficos, textos e tabelas. Foram feitas discussões sobre a variação espaço-temporal das estações avaliadas. Para isso, foram feitas análises estatísticas descritivas, como média, mediana e desvio padrão, e análises de tendências (multivariadas), quando cabível.

Sempre que 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, são 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 estudo as estações amostradas serão enquadradas como rios. As fórmulas usadas estão expressas a seguir.

**Rios**

$$IET(CL) = 10 \times \left( 6 - \frac{0,7 - 0,6 \times (\ln CL)}{\ln 2} \right) - 20$$

$$IET(PT) = 10 \times \left( 6 - \frac{0,42 - 0,36 \times (\ln CL)}{\ln 2} \right) - 20$$

**Reservatórios**

$$IET(CL) = 10 \times \left( 6 - \frac{0,92 - 0,34 \times (\ln CL)}{\ln 2} \right)$$

$$IET(PT) = 10 \times \left( 6 - \frac{1,77 - 0,42 \times (\ln PT)}{\ln 2} \right)$$

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 ( $\text{mg PO}_4^{-3}$ $\cdot\text{m}^{-3}$ )	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 amostradas 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. 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<sub>i</sub> 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<sub>i</sub> 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<sub>i</sub> é igual a 1.

O IQA varia em uma escala de 0 a 100, como é mostrado a seguir:

- Ótima ..... 79 < IQA ≤ 100
- Boa ..... 51 < IQA ≤ 79
- Regular ..... 36 < IQA ≤ 51
- Ruim ..... 19 < IQA ≤ 36
- Péssima ..... IQA ≤ 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 por estação de coleta.

- Densidade de Organismos

As densidades de organismos nos pontos de coleta foram calculadas em relação à área (n° de ind/m<sup>2</sup>) no caso dos invertebrados bentônicos, ou em relação ao volume (n° de ind/mL<sup>3</sup>), 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) pela 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/ind, 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 foi calculada pela 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 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 será avaliada por meio de análises estatísticas multivariadas.



## 6.5.4 - Resultados

### 6.5.4.1 - Coluna d'Água

Os laudos analíticos dos resultados obtidos para as variáveis analisadas e comunidades aquáticas são apresentados no Anexo 6.5-1 - Laudos .

### 6.5.4.2 - Dados Primários

#### 6.5.4.2.1 - Profundidade

A profundidade das estações amostradas foi maior nas águas altas, quando a média foi de  $14 \pm 10$  m, contra  $7 \pm 5$  m nas águas baixas. As estações do rio Oiapoque foram as mais profundas, enquanto a estação P.06, no rio Pantanari, apresentou profundidade reduzida em ambas as coletas (inferior a 2 m). As estações P.01 e P.02 foram as mais profundas do rio Oiapoque (Figura 6.5-2).

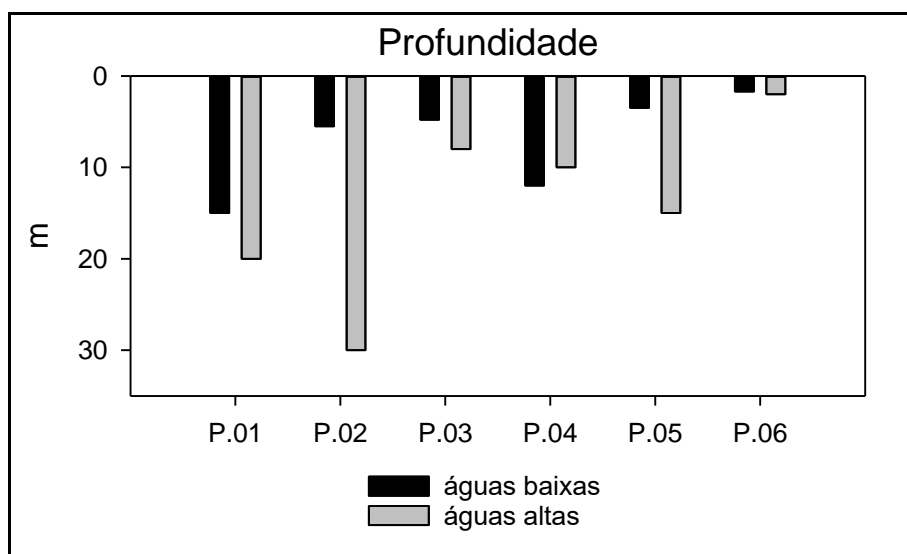


Figura 6.5-2 - Profundidades das estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.2 - Temperatura do Ar e da Água

A Figura 6.5-3 apresenta os perfis de temperatura para o mês de novembro de 2015 e a Figura 6.5-4 para o mês de janeiro de 2016. Em ambos os períodos hidrológicos, verifica-se uniformidade da coluna d'água, com ausência de estratificação térmica.

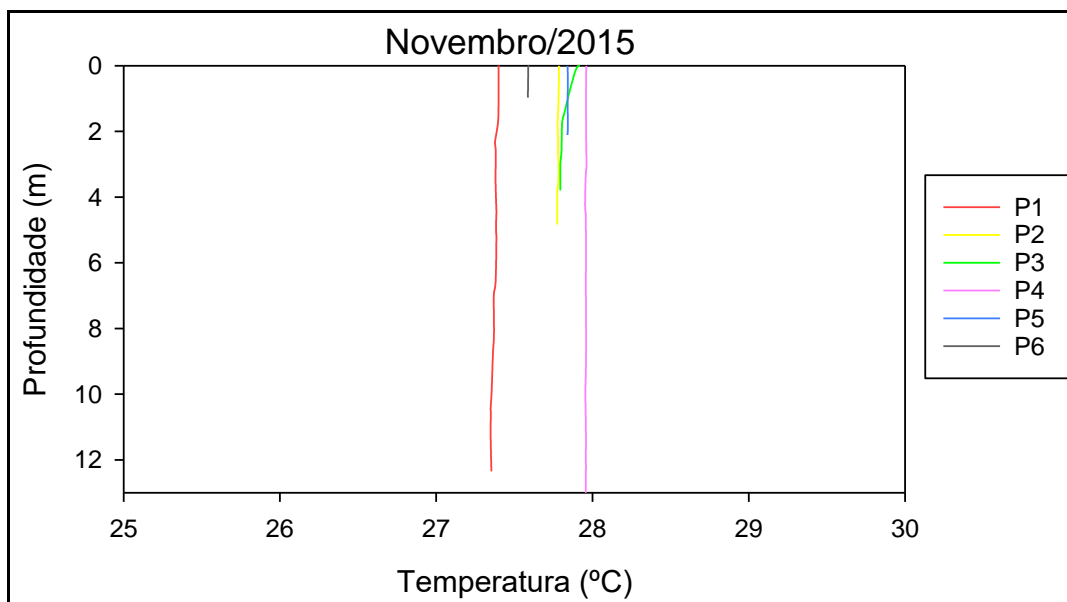


Figura 6.5-3 - Perfis de temperatura em novembro/2015.

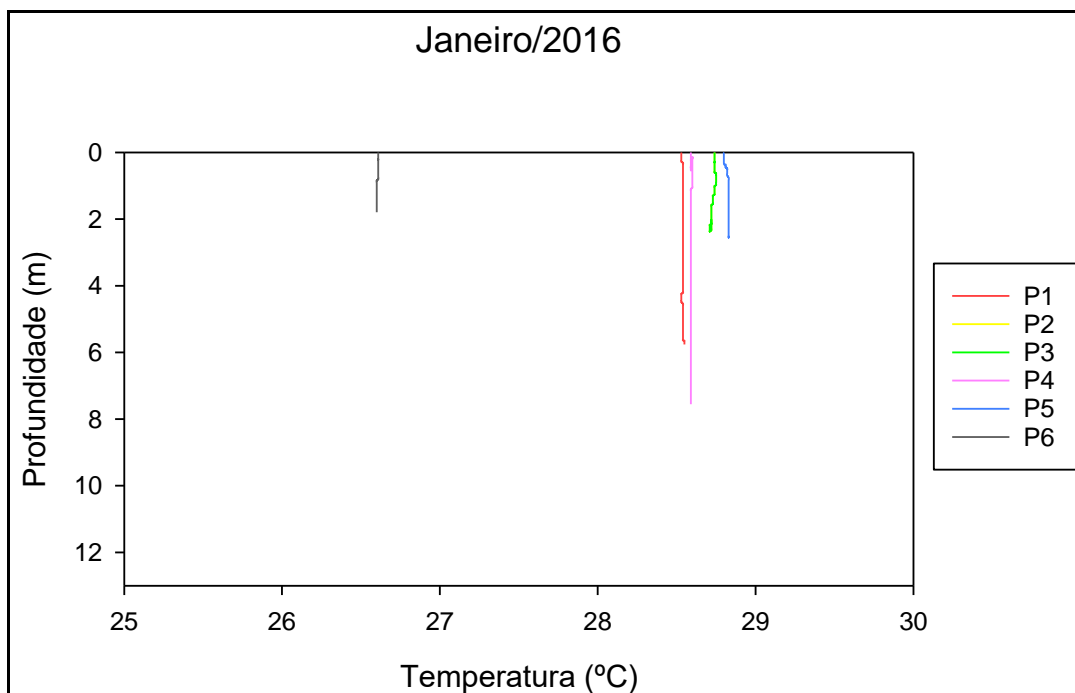


Figura 6.5-4 - Perfis de temperatura em janeiro/2016.

### 6.5.4.2.3 - Turbidez e Cor Verdadeira

A turbidez da água apresentou média de  $12,9 \pm 17,0$  NTU nas águas baixas e  $9,6 \pm 4,0$  NTU nas águas altas, variando de 1,76 NTU em P.02 (águas baixas) a 45,74 NTU na estação P.05, também no período de águas baixas avaliado (Figura 6.5-5). Os perfis de turbidez indicaram homogeneidade vertical, com pouca variação nas estações amostradas, à exceção da estação P.05 em ambos os períodos do ciclo hidrológico (Figura 6.5-6 e Figura 6.5-7). Em todas as medições, a turbidez foi inferior ao limite de 100 NTU estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005.

Com relação à cor da água, os valores médios foram menores nas águas baixas ( $21 \pm 0,5$  mg Pt/L) em comparação com as águas altas ( $40 \pm 1$  mg Pt/L) (Figura 6.5-8). Não houve variação espacial expressiva, e todas as medições foram inferiores a 75 mg Pt/L, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 (classe 2).

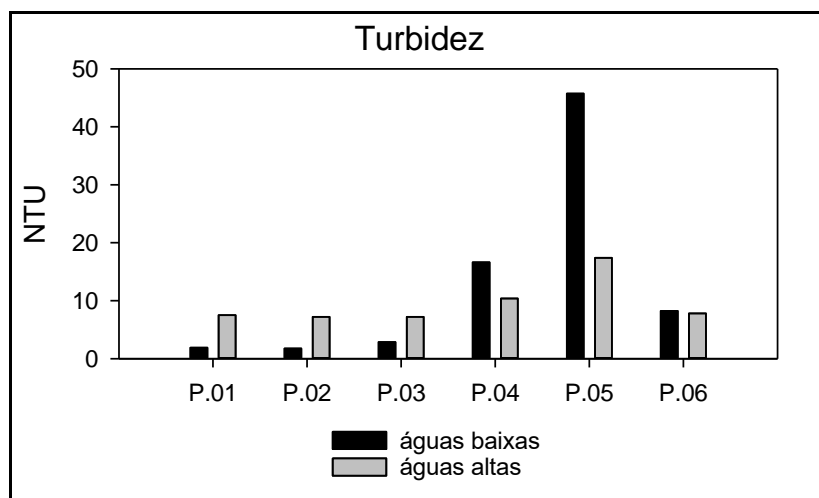


Figura 6.5-5 - Valores de turbidez nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

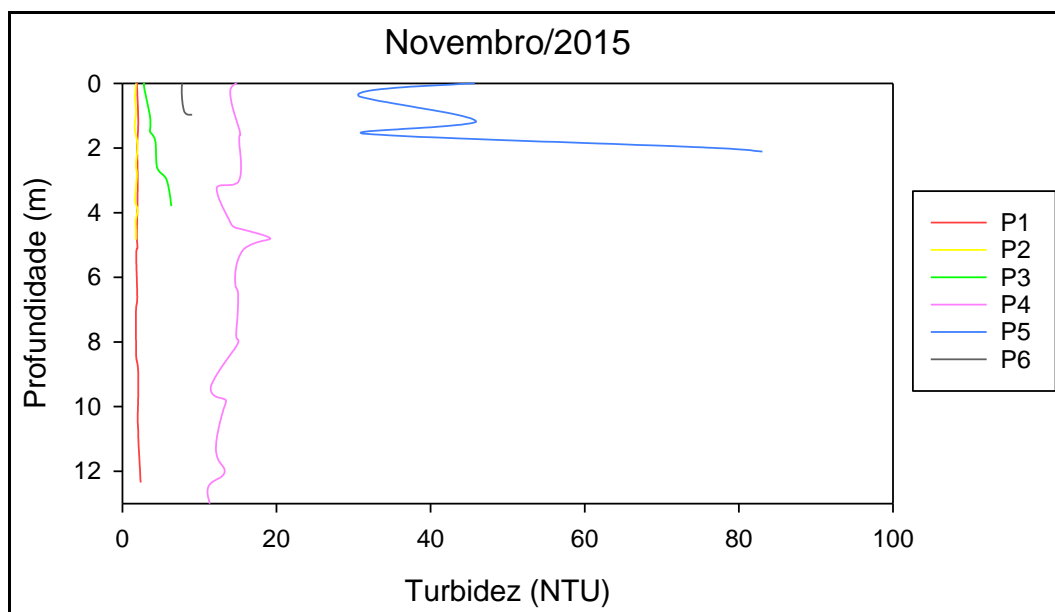


Figura 6.5-6 - Perfis de turbidez em novembro/2015.

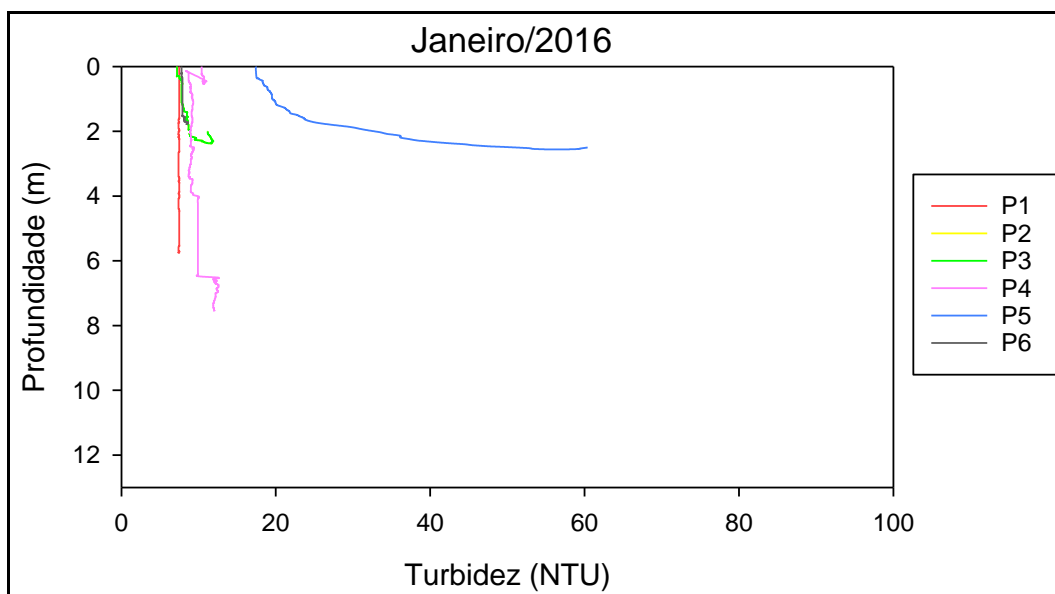


Figura 6.5-7 - Perfis de turbidez em janeiro/2016.

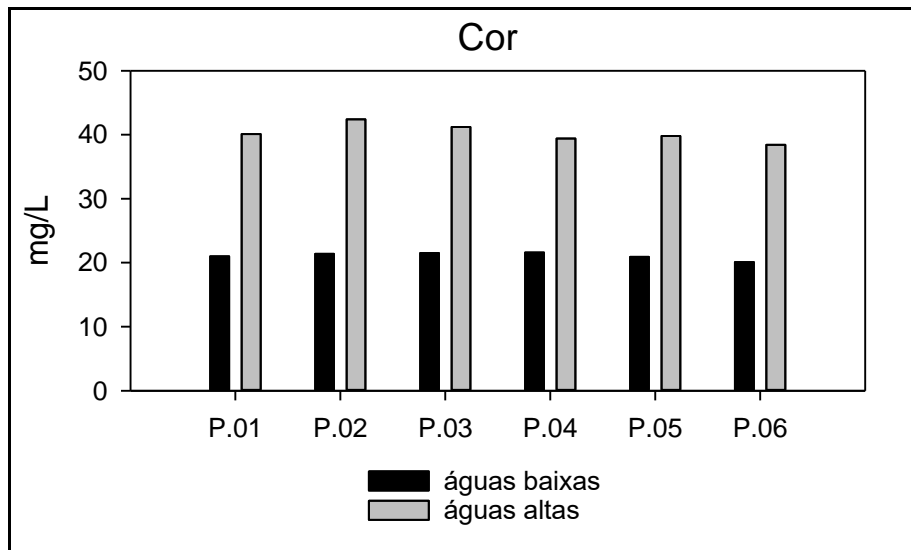


Figura 6.5-8 - Valores de cor verdadeira nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.4 - Condutividade Elétrica

Os perfis de condutividade elétrica para o mês de novembro de 2015 e janeiro de 2016 são apresentados na **Figura 6.5-9** e **Figura 6.5-10**, respectivamente. Os perfis de condutividade das estações P.01, P.02, P.03, P.04 e P.05 em janeiro de 2016 apresentaram condutividade de 29  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , por esta razão os valores estão sobrepostos.

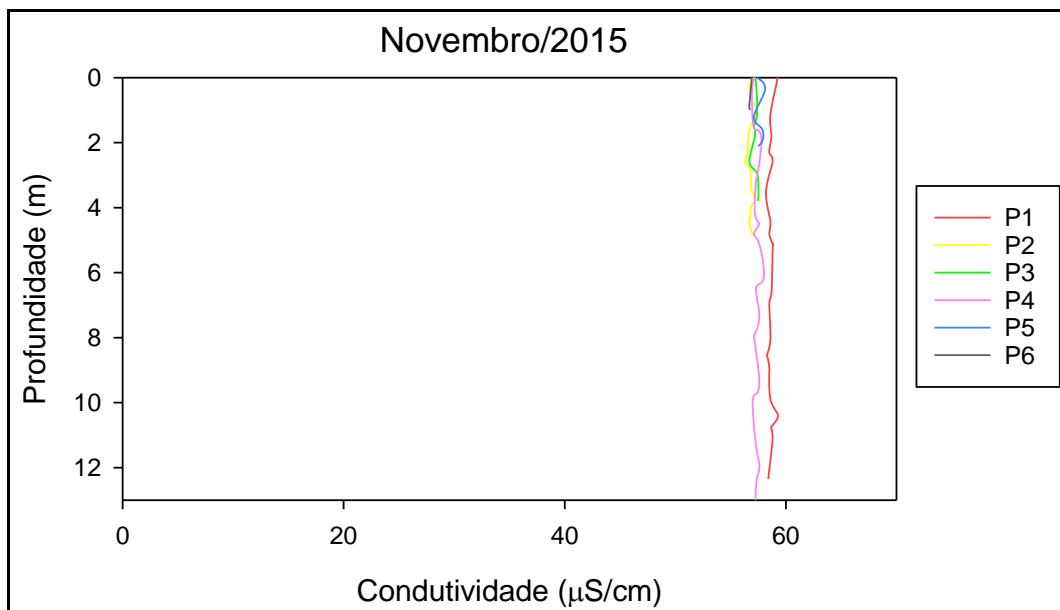


Figura 6.5-9 - Perfis de condutividade em novembro/2015.

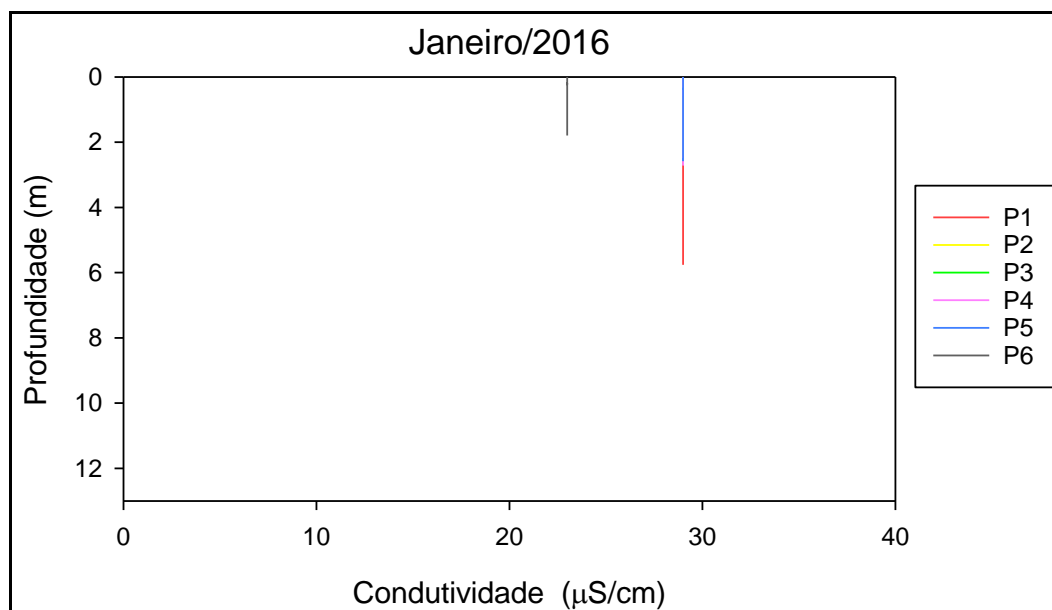


Figura 6.5-10 - Perfis de condutividade em janeiro/2016.

#### 6.5.4.2.5 - Sólidos

Os sólidos totais dissolvidos, fração predominante dos sólidos totais nas estações monitoradas, apresentaram concentrações médias de  $24,1 \pm 1,9$  mg/L nas águas baixas e  $31,5 \pm 4,0$  mg/L nas águas altas (Figura 6.5-11). As concentrações ficaram abaixo de 500 mg/L, valor máximo permitido para corpos de água doce de classe 2 pela Resolução CONAMA 357/2005.

Os sólidos em suspensão apresentaram concentrações médias de  $10,3 \pm 11,6$  mg/L nas águas baixas e  $4,0 \pm 0,6$  mg/L nas águas altas (Figura 6.5-12). Nas águas baixas, as estações do rio Oiapoque a jusante da cidade de Oiapoque-AP (P.04 e P.05) apresentaram concentrações mais elevadas que as demais.

As concentrações médias de sólidos totais foram de  $34,5 \pm 11,6$  mg/L nas águas baixas e  $35,5 \pm 3,9$  mg/L nas águas altas (Figura 6.5-13). Em ambas as campanhas, houve uma tendência de aumento de montante para jusante no rio Oiapoque.



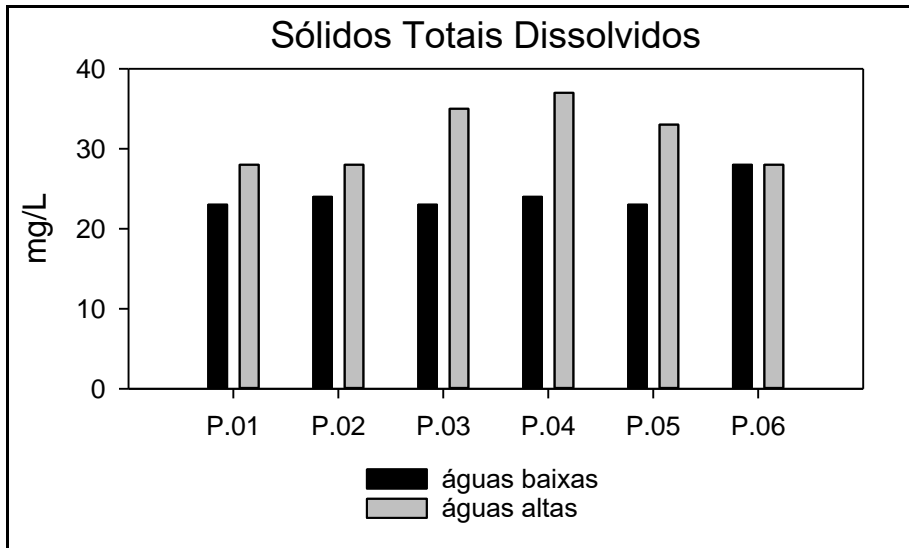


Figura 6.5-11 - Concentrações de sólidos totais dissolvidos nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

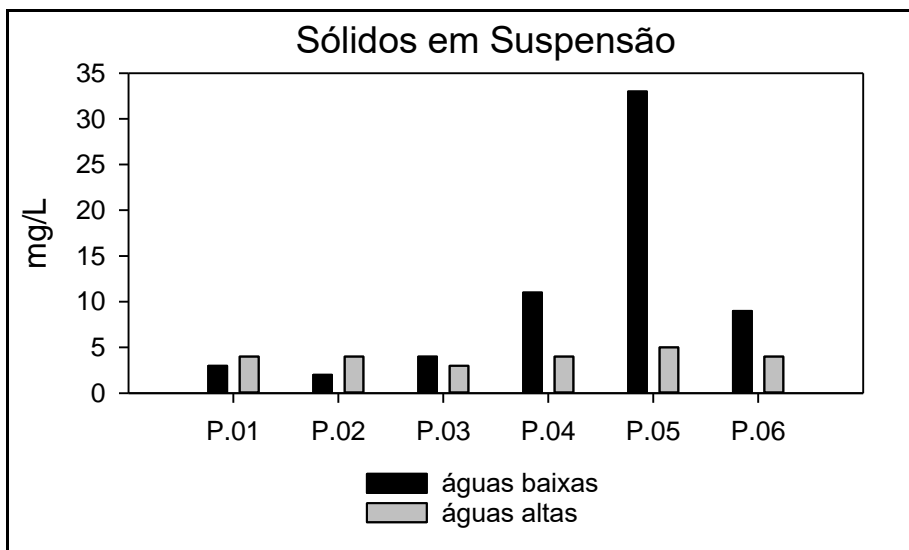


Figura 6.5-12 - Concentrações de sólidos em suspensão nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

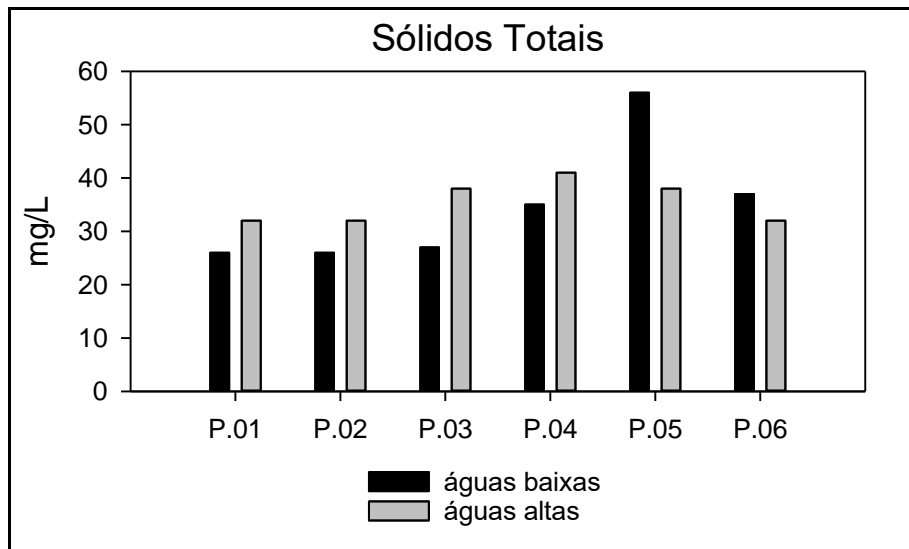


Figura 6.5-13 - Concentrações de sólidos totais nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.6 - pH

O pH da água apresentou caráter básico, com valores superiores a 7 em grande parte das estações. A média foi de  $7,17 \pm 0,35$  nas águas baixas e  $7,26 \pm 0,30$  nas águas altas, sendo que todos os valores estiveram dentro do intervalo de 6 e 9 da Resolução CONAMA 357/2005 (Figura 6.5-14). Os perfis de pH também indicaram uma certa homogeneidade vertical nos períodos amostrados (Figura 6.5-15 e Figura 6.5-16).

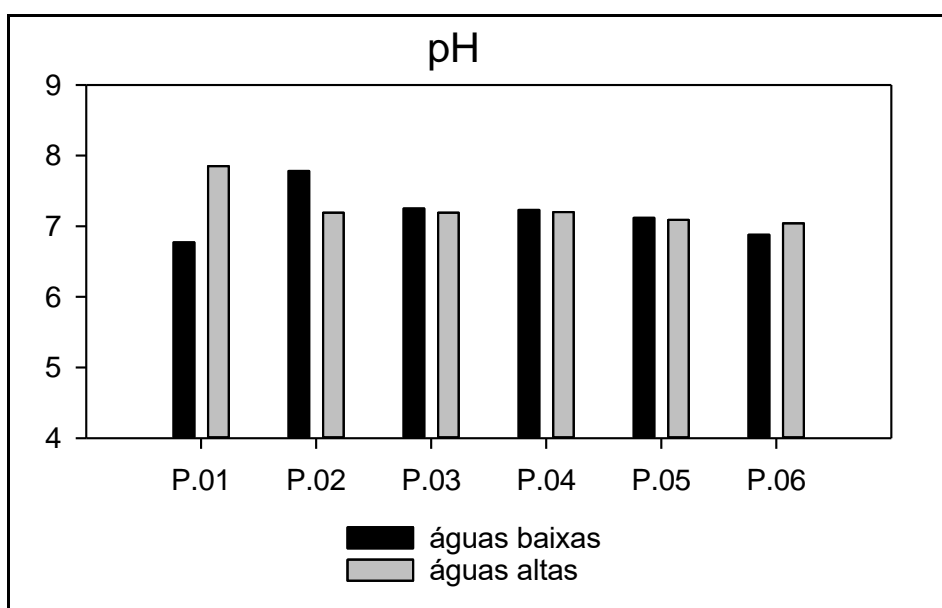


Figura 6.5-14 - Valores de pH nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

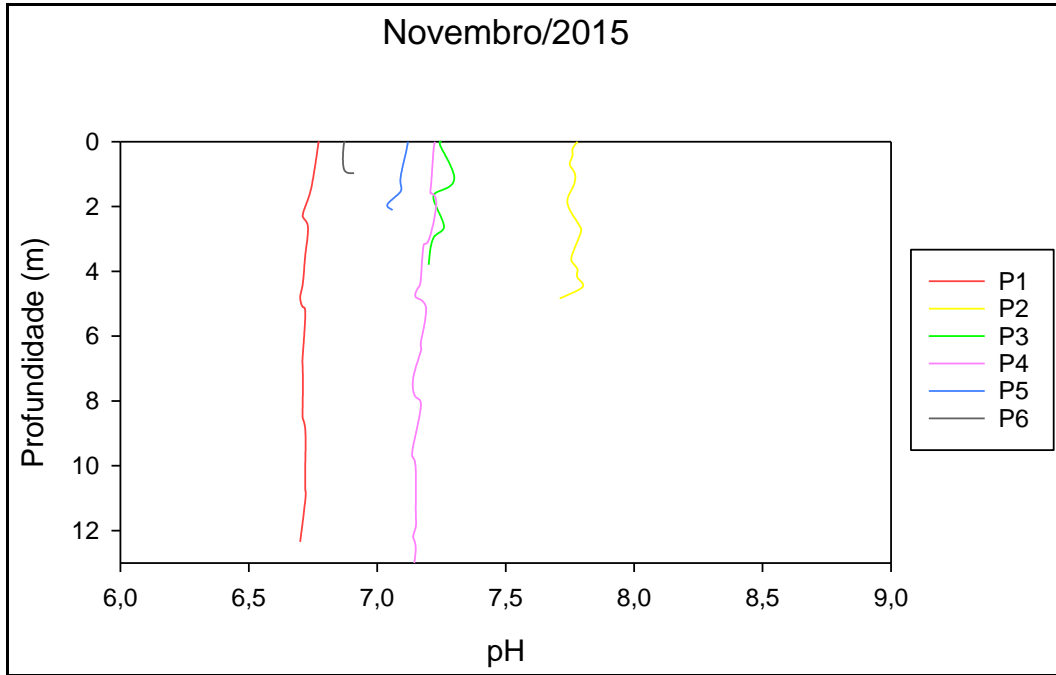


Figura 6.5-15 - Perfis de pH em novembro/2015.

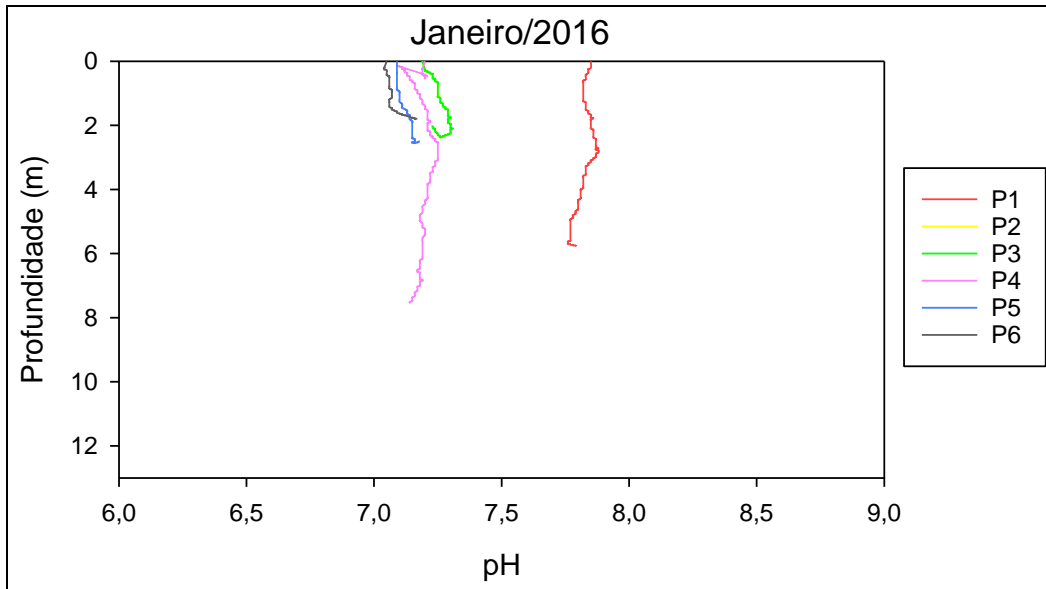


Figura 6.5-16 - Perfis de pH em janeiro/2016.

### 6.5.4.2.7 - Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO)

O oxigênio dissolvido apresentou concentração média de  $8,0 \pm 0,2$  mg/L e  $7,5 \pm 0,5$  mg/L, respectivamente em novembro e janeiro. Todos os valores foram superiores a 5 mg/L, limite mínimo da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2 (Figura 6.5-17). Os perfis verticais também mostraram boa oxigenação em toda a coluna d'água, indicando ausência de estratificação química (Figura 6.5-18 e Figura 6.5-19).

A DBO foi baixa em todas as medições, com média de  $1,3 \pm 0,3$  mg/L nas águas baixas e  $1,4 \pm 0,3$  mg/L nas águas altas. Os valores ficaram sempre abaixo de 5 mg/L, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 (classe 2) (Figura 6.5-20).

Com relação à DQO, os valores médios foram de  $9,2 \pm 1,9$  mg/L nas águas baixas e  $11,7 \pm 3,3$  mg/L nas águas altas (Figura 6.5-21). Nas águas baixas, houve tendência de aumento de montante pra jusante no rio Oiapoque, ao passo que nas águas altas ocorreu o inverso.

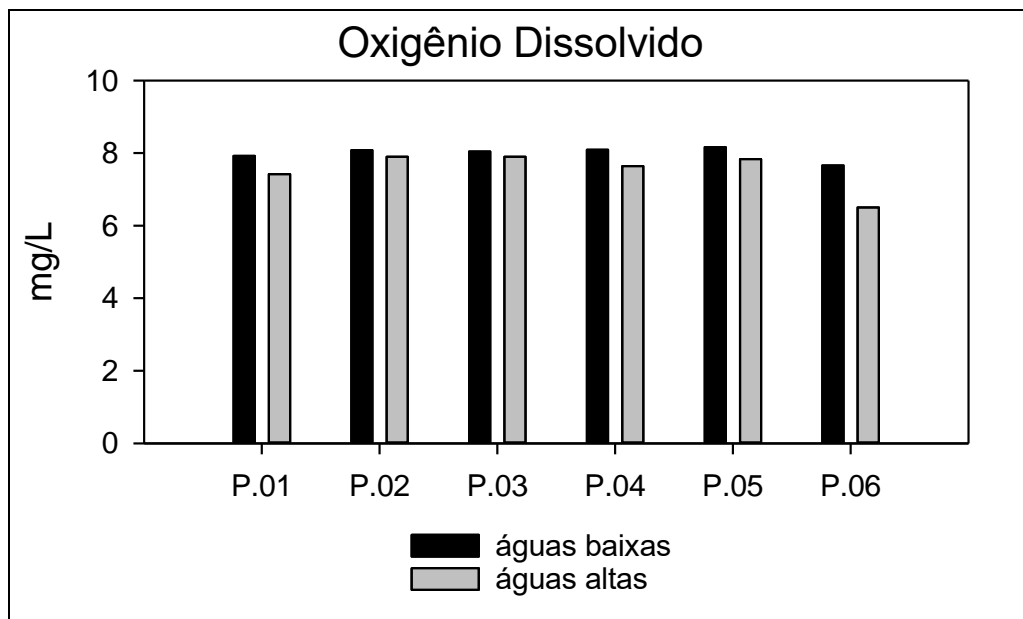


Figura 6.5-17 - Valores de oxigênio dissolvido nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

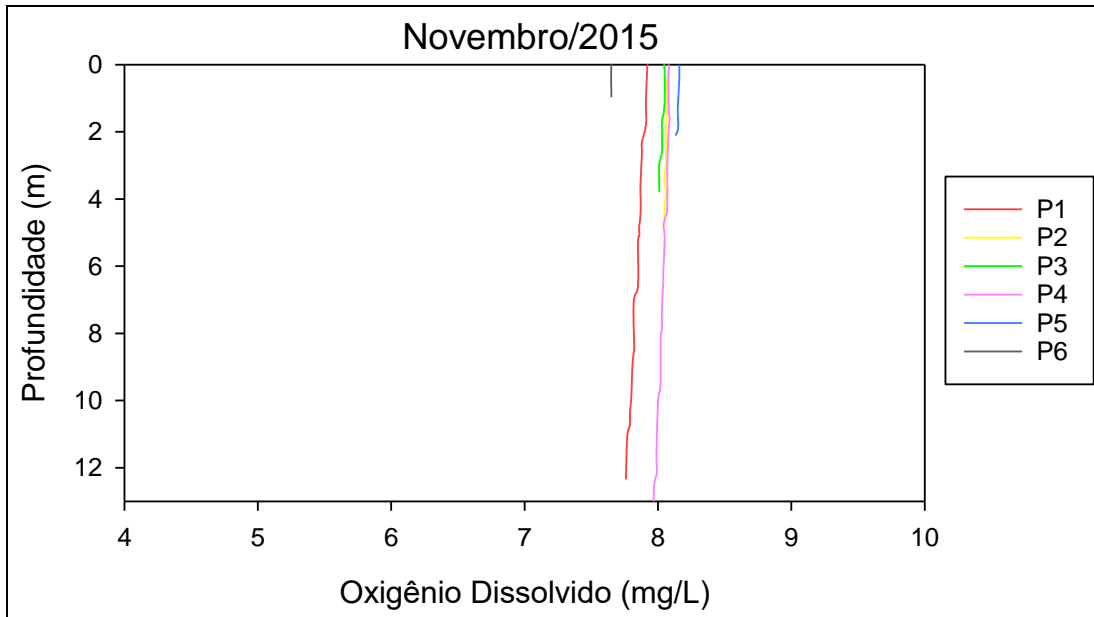


Figura 6.5-18 - Perfis de oxigênio dissolvido em novembro/2015.

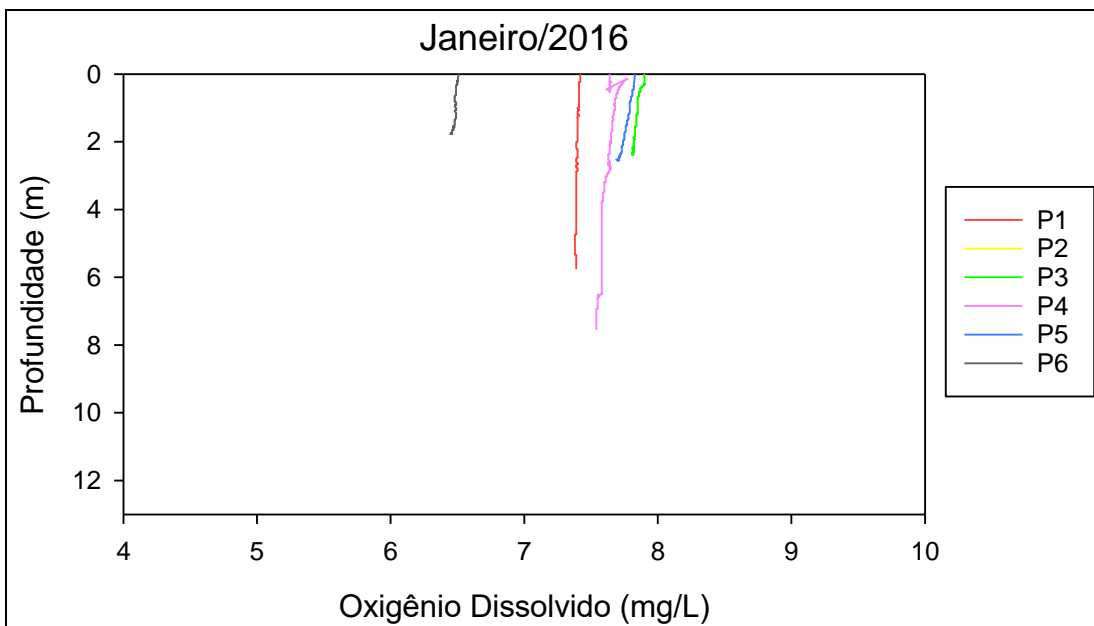


Figura 6.5-19 - Perfis de oxigênio dissolvido em janeiro/2016.

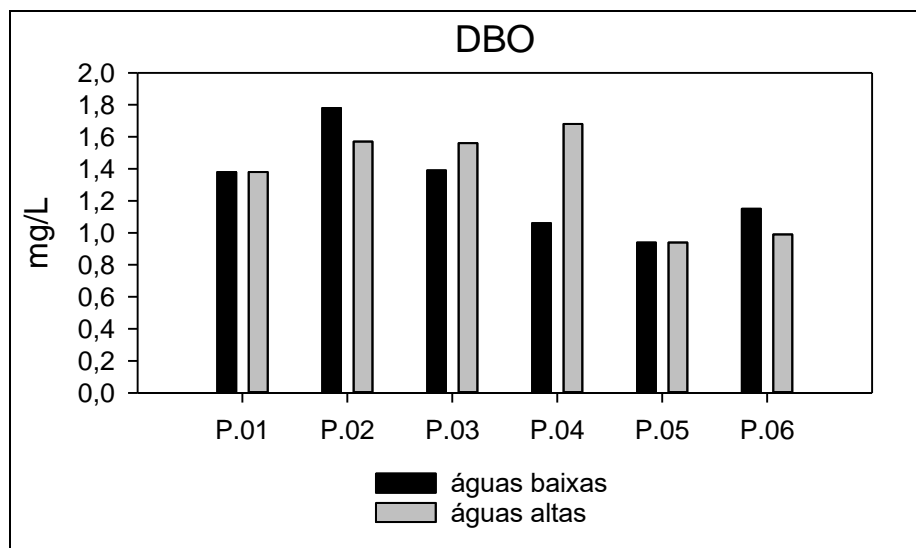


Figura 6.5-20 - Valores de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

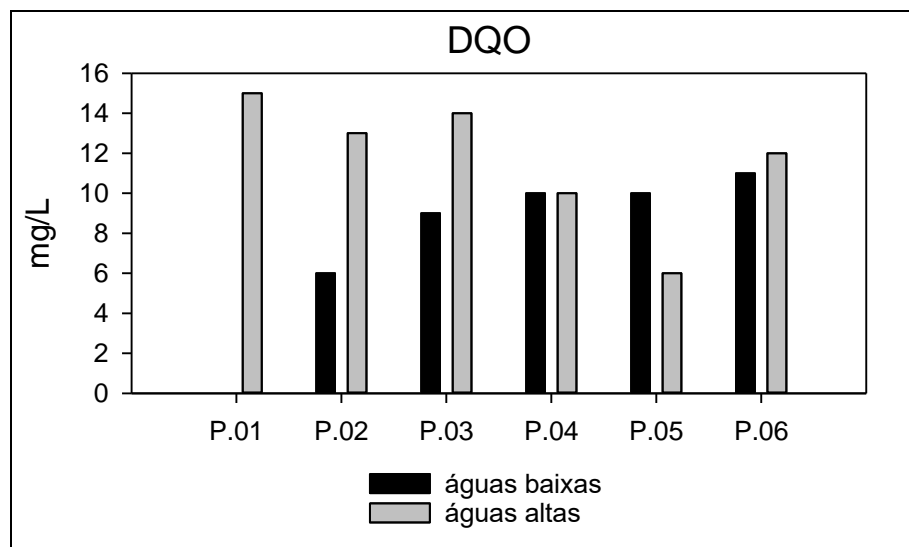


Figura 6.5-21 - Valores de demanda química de oxigênio (DQO) nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.8 - Fósforo

Com relação ao fósforo total, as concentrações foram inferiores ao limite de quantificação em três medições nas águas baixas e duas medições nas águas altas. Embora menos estações tenham apresentado fósforo total quantificável nas águas baixas, as concentrações nesse período, quando quantificáveis, foram superiores às das águas altas. As concentrações ficaram abaixo de 0,1 mg/L, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 (classe 2) (Figura 6.5-22).



Com relação ao ortofosfato, as concentrações foram sempre inferiores a 0,03 mg/L, limite de quantificação do método.

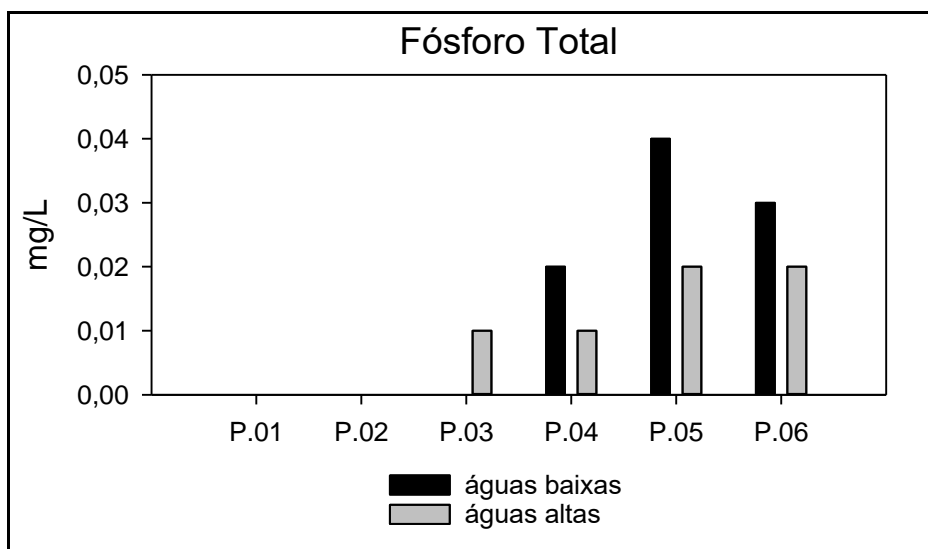


Figura 6.5-22 - Concentrações de fósforo total nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.9 - Nitrogênio

As concentrações de nitrogênio amoniacal foram inferiores a 0,1 mg/L (limite de quantificação) em todas as estações de amostragem, nas duas campanhas. O mesmo ocorreu para o nitrito, exceto que o nitrito foi quantificável na estação P.06 na campanha de águas altas (0,02 mg/L). Com relação ao nitrato, as concentrações foram inferiores ao limite de quantificação em todas as medições das águas altas (<0,3 mg/L). Nas águas baixas, o nitrato foi inferior ao limite de quantificação nas estações P.01, P.02, P.03 e P.06, tendo sido quantificável nas estações P.04 (0,31 mg/L) e P.05 (1,29 mg/L), ambas localizadas a jusante do município de Oiapoque (AP).

Com relação ao nitrogênio orgânico total, as concentrações médias foram de  $0,33 \pm 0,06$  mg/L nas águas baixas e  $0,47 \pm 0,41$  mg/L nas águas altas (Figura 6.5-23). Houve pouca oscilação espaço temporal, excetuando-se o pico registrado em P.01 nas águas altas.

Por fim, o nitrogênio total foi inferior ao limite de quantificação (0,5 mg/L) em todas as estações na campanha de águas altas, exceto em P.01 (1,3 mg/L), devido ao pico de nitrogênio orgânico total. Nas águas baixas, as concentrações só foram quantificáveis no rio Oiapoque a jusante da cidade de Oiapoque-AP (0,7 mg/L em P.04 e 1,7 mg/L em P.05).

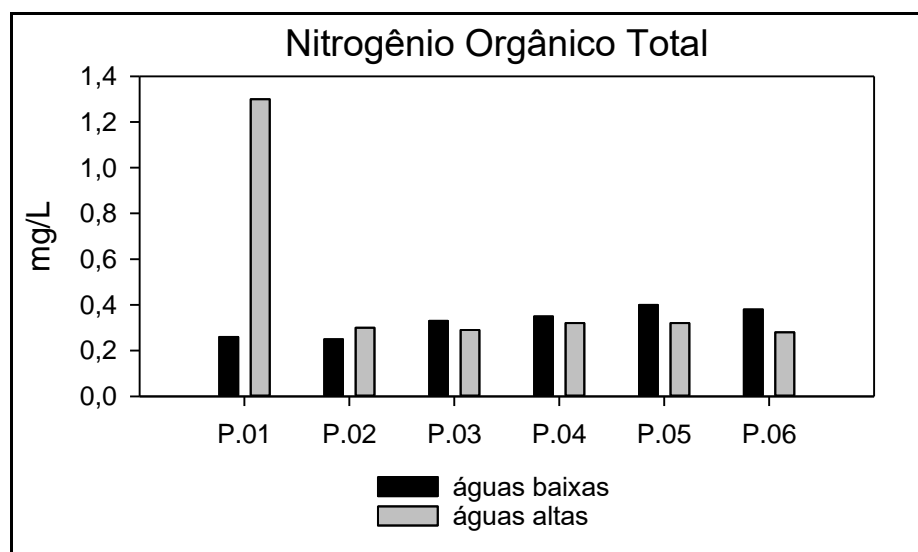


Figura 6.5-23 - Concentrações de nitrogênio orgânico total nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.10 - Clorofila-a

Na campanha de águas altas, todas as concentrações de clorofila-a ficaram abaixo de 3 mg/L, limite de quantificação do método analítico. Nas águas baixas, a clorofila-a foi quantificável em três ocasiões: P.03 (13 µg/L), P.05 (4 µg/L) e P.06 (5 µg/L). Todas as medições ficaram abaixo de 30 µg/L, concentração máxima permitida pela Resolução CONAMA 357/2005 (classe 2).

#### 6.5.4.2.11 - Alcalinidade

Em todas as estações, a alcalinidade foi maior na campanha de águas baixas. Nas águas baixas, a alcalinidade média foi de  $8,1 \pm 0,2$  mg/L, contra  $7,3 \pm 1,0$  mg/L nas águas altas. Nas águas baixas, não houve padrão espacial, ao passo que nas águas altas a estação P.06, no rio Pantanari, teve alcalinidade inferior às medidas no rio Oiapoque (P.01 a P.05) (Figura 6.5-24).

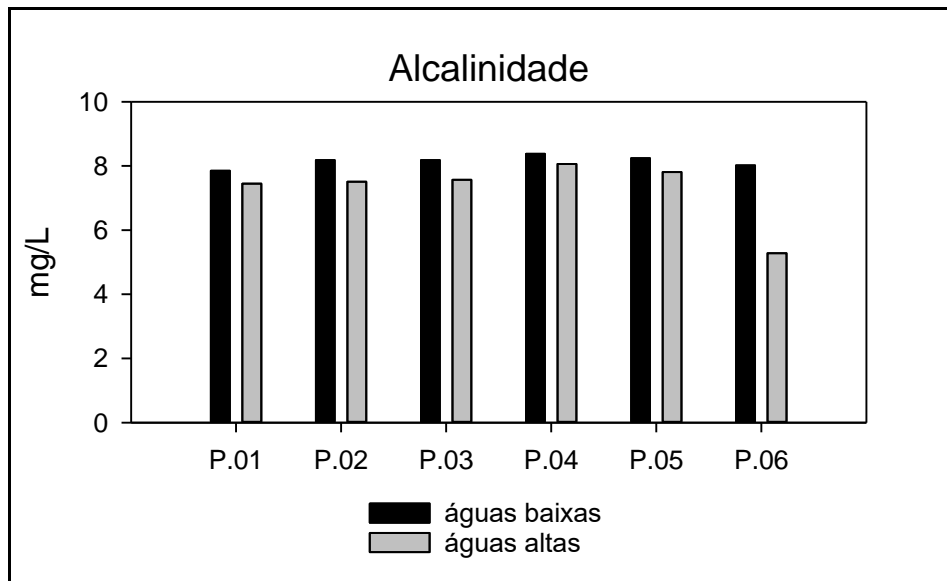


Figura 6.5-24 - Valores de alcalinidade nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.12 - Cloreto Total e Magnésio

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 (P.01 a P.05) com o rio Pantanari (P.06). As concentrações médias de cloreto total nas águas baixas e nas águas altas foram de  $1,9 \pm 0,1$  mg/L e  $2,9 \pm 0,2$  mg/L, respectivamente (Figura 6.5-25). As concentrações foram muito inferiores a 250 mg/L, valor máximo permitido para água doce de classe 2 segundo a Resolução CONAMA 357/2005.

Nas águas baixas, quando a média das estações foi  $0,5 \pm 0,2$  mg/L, as concentrações de magnésio apresentaram pico na estação P.05 (Figura 6.5-26). Nas águas altas, a média foi parecida ( $0,6 \pm 0,1$  mg/L), mas houve menor variação espacial.

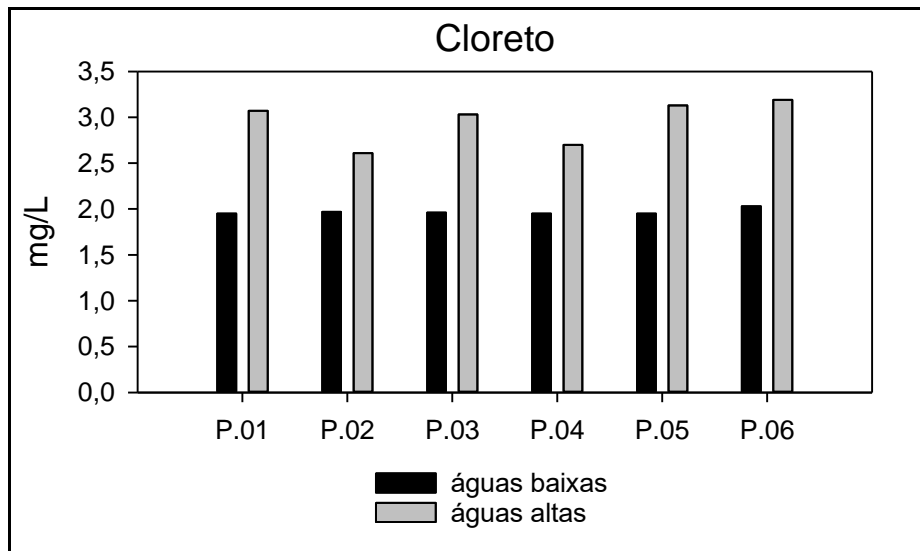


Figura 6.5-25 - Concentrações de cloreto total nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

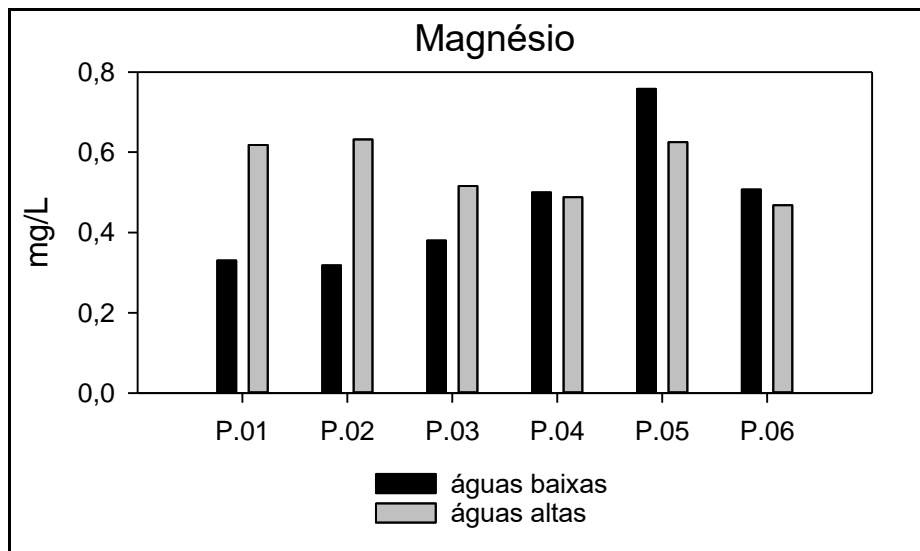


Figura 6.5-26 - Concentrações de magnésio nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

### 6.5.4.2.13 - Elementos-traço

As concentrações de cádmio, chumbo, cobre dissolvido, mercúrio e cromo hexavalente foram todas inferiores ao limite de quantificação do método analítico. Com relação ao cromo total, todas as medições das águas baixas apresentaram concentrações inferiores ao limite de quantificação, ao passo que nas águas altas esse metal foi quantificável nas estações P.01

(0,002 mg/L), P.02 (0,002 mg/L) e P.06 (0,001 mg/L), sendo todos esses valores inferiores ao valor máximo permitido para corpos de água doce da classe 2 pela Resolução CONAMA 357/2005 (0,050 mg/L).

As concentrações médias de alumínio dissolvido foram de  $47 \pm 16$  ug/L nas águas baixas e  $40 \pm 8$  ug/L nas águas altas (**Figura 6.5-27**). Na campanha de águas baixas, o pico de alumínio dissolvido foi registrado nas estações P.04 e P.05, localizadas a jusante do município de Oiapoque-AP. Todas as medições ficaram abaixo de 100 ug/L, valor máximo permitido para água doce de classe 2 pela Resolução CONAMA 357/2005.

Com relação ao ferro, houve gradiente montante-jusante no rio Oiapoque (P.01 a P.05), com aumento no sentido da estação a jusante do município de Oiapoque-AP (**Figura 6.5-28**). As concentrações médias nas águas baixas e nas águas altas foram de  $178 \pm 52$  mg/L e  $298 \pm 94$  mg/L, respectivamente. Nas águas baixas, o pico aconteceu na estação P.05, ao passo que nas águas altas o pico foi no rio Pantanari (P.06).

As médias das concentrações de manganês oscilaram entre  $0,017 \pm 0,007$  mg/L nas águas baixas e  $0,021 \pm 0,008$  mg/L nas águas altas (**Figura 6.5-29**). Novamente, houve tendência de aumento nas estações a jusante de Oiapoque-AP, em ambas as campanhas. Os valores, entretanto, estiveram em conformidade com o limite de classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 (0,1 mg/L).

Em ambas as campanhas, as concentrações de níquel foram inferiores ao limite de quantificação em três medições. Os valores quantificáveis foram sempre superiores nas águas altas. A única estação que apresentou concentrações quantificáveis em ambas as campanhas foi a do rio Pantanari (P.06). Todos os registros foram inferiores a 0,025 mg/L, valor máximo permitido para corpos de água doce de classe 2 segundo a Resolução CONAMA 357/2005 (**Figura 6.5-30**).

Com relação ao zinco, as concentrações das águas baixas só foram quantificáveis em três estações (P.01, P.05 e P.06). Nas águas altas, a média desse metal foi de  $0,011 \pm 0,006$  mg/L, com pico na estação P.01 (**Figura 6.5-31**). Todos os valores foram inferiores a 0,18 mg/L, concentração máxima permitida para água doce de classe 2 segundo a Resolução CONAMA 357/2005.

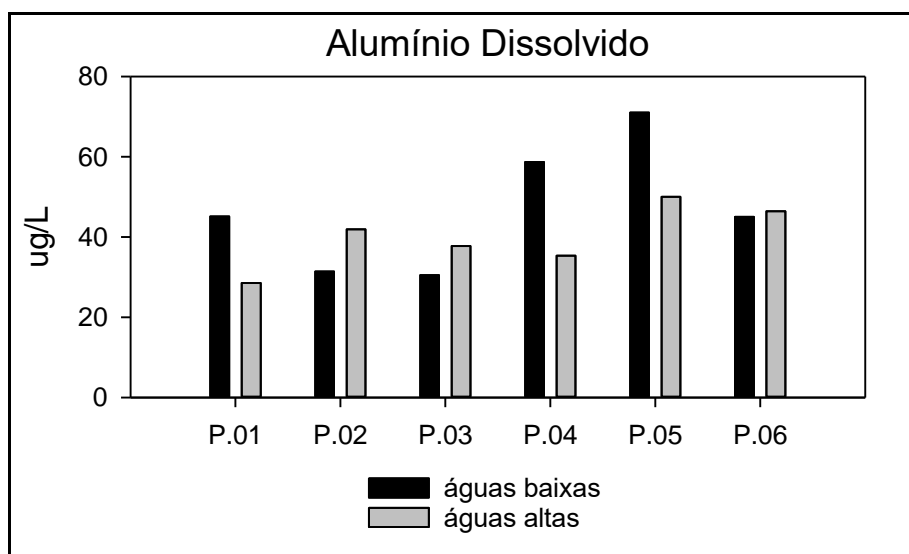


Figura 6.5-27 - Concentrações de alumínio dissolvido nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

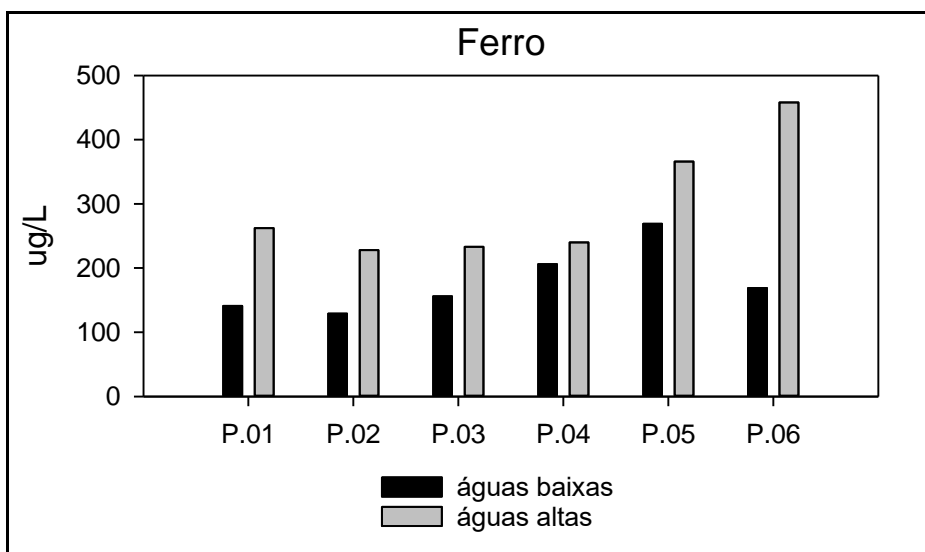


Figura 6.5-28 - Concentrações de ferro nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

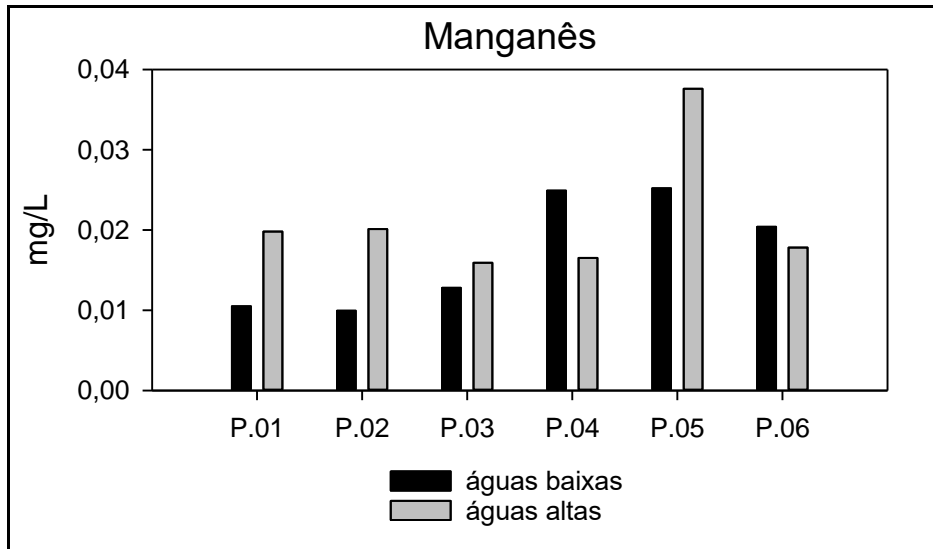


Figura 6.5-29 - Concentrações de manganês nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

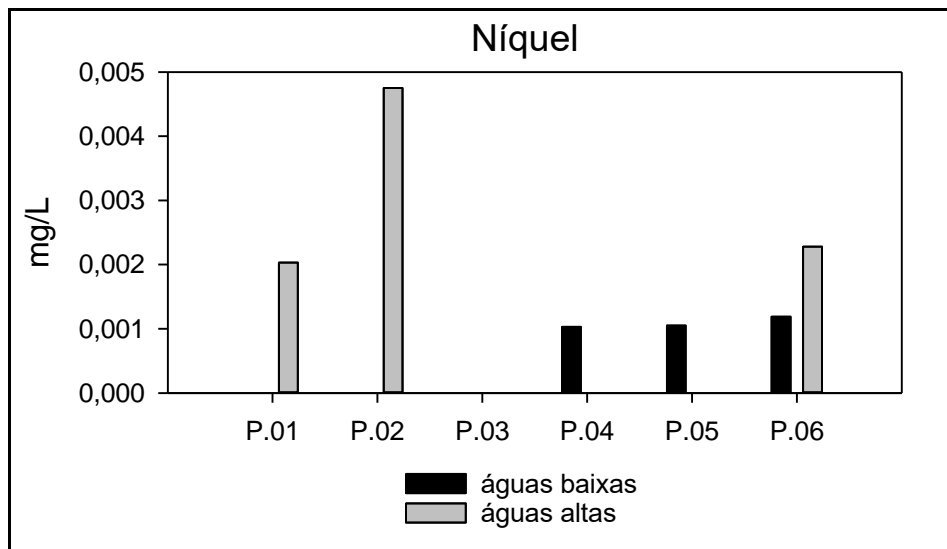


Figura 6.5-30 - Concentrações de níquel nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).



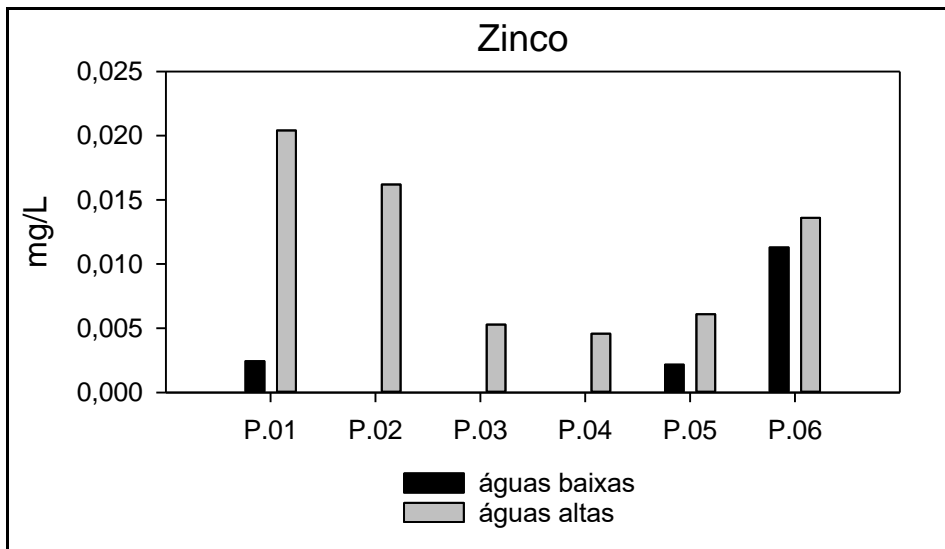


Figura 6.5-31 - Concentrações de zinco nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.14 - Óleos e Graxas

Os óleos e graxas estiveram virtualmente ausentes em todas as medições feitas nas estações amostradas.

#### 6.5.4.2.15 - Coliformes

Com relação aos coliformes totais, os valores médios registrados foram de  $811 \pm 108$  NMP/100 mL nas águas baixas e  $827 \pm 406$  NMP/100 mL nas águas altas (Figura 6.5-32). Não houve nenhum gradiente espaço-temporal para os coliformes totais. Os coliformes termotolerantes apresentaram valores baixos, com médias de  $36 \pm 22$  NMP/100 mL nas águas baixas e  $14 \pm 9$  NMP/100 mL nas águas altas (Figura 6.5-33). As estações P.01 e P.06 foram as que apresentaram menores teores de coliformes termotolerantes. Todas as medições ficaram bem abaixo de 1000 NMP/100 mL, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 (classe 2).

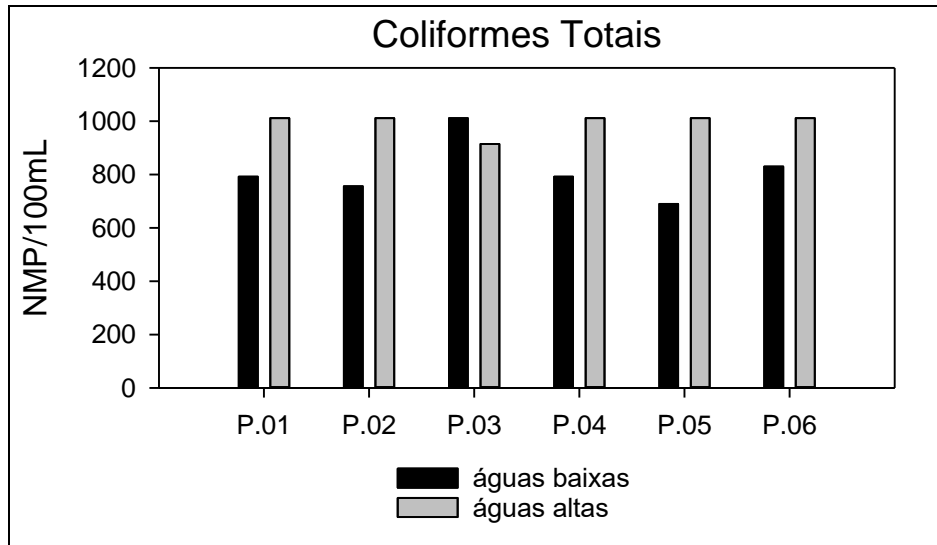


Figura 6.5-32 - Valores de coliformes totais nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

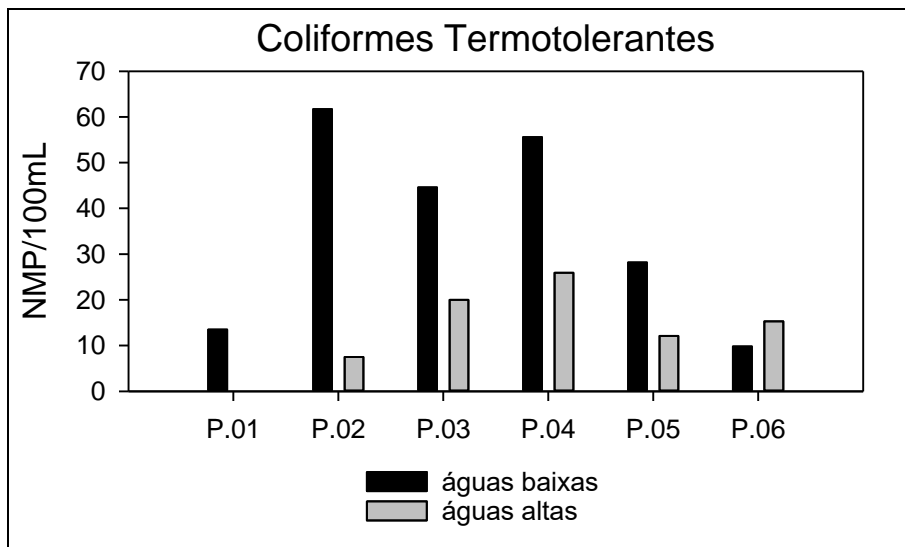


Figura 6.5-33 - Valores de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).

#### 6.5.4.2.16 - Índice de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Estado Trófico (IET)

Com base nas informações coletas em novembro/2015 e janeiro/2016, o IQA foi calculado. O resultado do IQA indicou que a qualidade da água é ÓTIMA na maior parte dos casos, sendo que em quatro ocasiões foi classificada como BOA (Quadro 6.5-6). O que fez algumas estações serem classificadas com qualidade da água BOA em vez que ÓTIMA foram concentrações um pouco maiores de coliformes termotolerantes - destaca-se, contudo, que as concentrações foram todas

em conformidade com a legislação ambiental. Já em relação ao IET, em onze das doze medições foi observada mesotrofia, sendo que a estação P.03 foi caracterizada como eutrófica em novembro de 2015 devido à concentração de clorofila-a mais alta do que as demais (valor este dentro do que determina a legislação ambiental) (Quadro 6.5-7).

**Quadro 6.5-6 - Índice de Qualidade da Água (IQA) nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).**

IQA	Qualidade da água	Estação	
87	ÓTIMA	P.01	nov/15
83	ÓTIMA	P.02	
80	ÓTIMA	P.03	
77	BOA	P.04	
78	BOA	P.05	
86	ÓTIMA	P.06	
81	ÓTIMA	P.01	jan/16
83	ÓTIMA	P.02	
81	ÓTIMA	P.03	
79	ÓTIMA	P.04	
79	BOA	P.05	
76	BOA	P.06	

**Quadro 6.5-7 - Índice de Estado Trófico (IET) nas estações de amostragem na região da PCH Salto Cafesoca, em novembro/2015 (águas baixas) e janeiro/2016 (águas altas).**

IET	Estado Trófico	Estação	
53	MESOTRÓFICO	P.01	nov/15
53	MESOTRÓFICO	P.02	
59	EUTRÓFICO	P.03	
55	MESOTRÓFICO	P.04	
58	MESOTRÓFICO	P.05	
58	MESOTRÓFICO	P.06	
53	MESOTRÓFICO	P.01	jan/16
53	MESOTRÓFICO	P.02	
53	MESOTRÓFICO	P.03	
53	MESOTRÓFICO	P.04	
55	MESOTRÓFICO	P.05	
55	MESOTRÓFICO	P.06	

### 6.5.4.3 - Dados Secundários

A análise da variação anual da cota do rio Oiapoque, de acordo com dados obtidos junto à Agência Nacional de Águas (ANA), indica um regime monomodal. Os meses de abril, maio e junho marcam o período de águas altas, os meses julho, agosto e setembro marcam o período de vazante, os meses de outubro, novembro e dezembro marcam o período de águas baixas, e os meses de janeiro, fevereiro e março marcam o período de enchente (Figura 6.5-34).

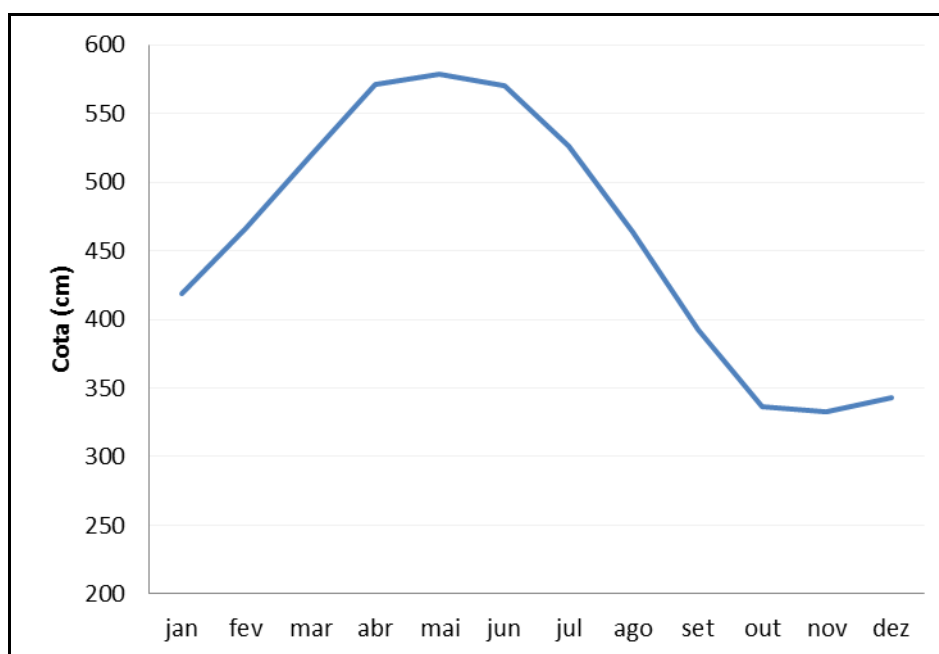


Figura 6.5-34 - Cota média mensal do rio Oiapoque (estação 30050000), no município de Oiapoque (AP), com base na série histórica de dados medidos pela Agência Nacional de Águas (ANA) entre 1982 e 2006.

#### 6.5.4.3.1 - Dados da Agência Nacional de Águas

A ANA possui uma estação de monitoramento da qualidade da água do rio Oiapoque no município de Oiapoque (AP) (estação 30050000). A série histórica dessa estação abrange o período entre 1998 e 2014, com medições periódicas de temperatura da água, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido. Para apresentação no presente documento, os resultados foram compilados de acordo com as fases do ciclo hidrológico, definidas de acordo com a Figura 6.5-35.

A temperatura da água do rio Oiapoque oscila entre aproximadamente 23°C e 32°C. Os meses mais quentes são os que caracterizam os períodos de águas baixas e vazante. Na vazante, esporadicamente são medidas temperaturas extremas na água, acima de 35°C (Figura 6.5-36).

A condutividade elétrica do rio Oiapoque fica entre 20 e 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$  durante a maior parte do tempo, independente do período do ciclo hidrológico. Esses valores de condutividade são tipicamente encontrados em rios amazônicos de águas claras (Junk *et al*, 2011). O período de águas altas apresenta eventualmente valores mais extremos de condutividade (Figura 6.5-37).

O pH do rio Oiapoque varia entre ácido e levemente básico ao longo do ano. Os valores medianos registrados nos diferentes períodos do ciclo hidrológico são semelhantes, próximos a 6. Não há diferença estatística significativa entre os períodos hidrológicos, mas nota-se que valores que caracterizam acidez mais acentuada são registrados ocasionalmente nas águas altas (Figura 6.5-38). Isso está possivelmente ligado ao fato de haver maior entrada de carbono orgânico e carbono inorgânico respirado em terra nas águas altas, o que eventualmente diminui o pH da água.

As concentrações de oxigênio dissolvido no rio Oiapoque são em geral maiores nos períodos de águas altas e enchente, e menores na vazante e nas águas baixas (Figura 6.5-39). Na vazante e nas águas baixas, mais de 50% das medições realizadas ficaram abaixo de 5 mg/L, que é o limite mínimo preconizado para corpos de água doce classe 2 pela Resolução CONAMA 357/2005. O período de águas baixas foi o que apresentou maior variação nos dados, sendo os valores mais elevados eventualmente encontrados também foram medidos nesse período. É importante ressaltar que a ocorrência ocasional de baixas concentrações de oxigênio dissolvido é uma característica natural inerente a ecossistemas aquáticos da Amazônia (Junk *et al.*, 2011).

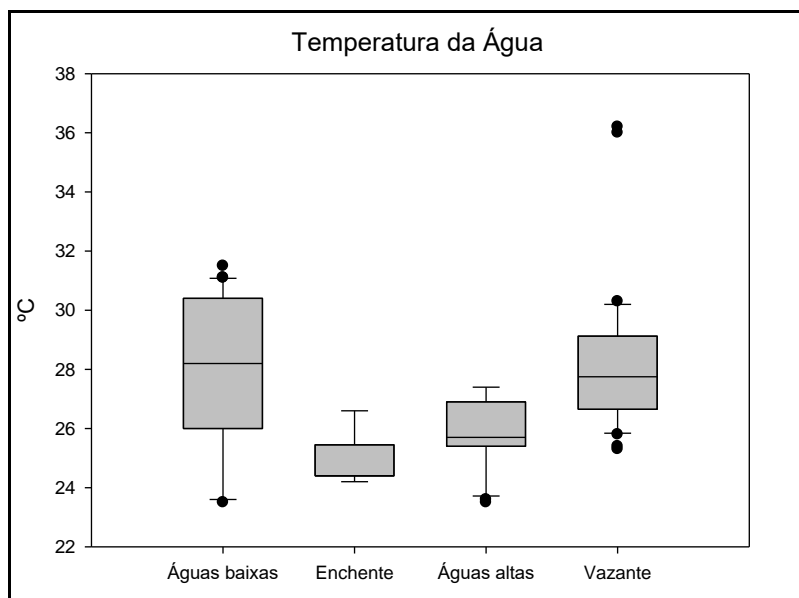


Figura 6.5-35 - Vazão ANA.

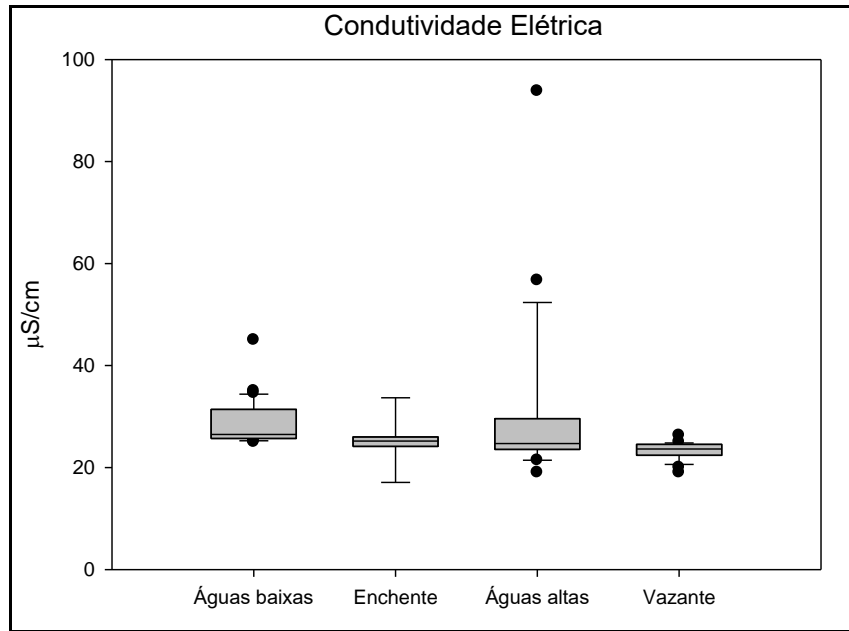


Figura 6.5-36 - *Box-plot* da temperatura da água no rio Oiapoque com base em dados da ANA, medidos entre 1998 e 2014 no município de Oiapoque (AP). O n das caixas é de 31 (águas baixas), 9 (enchente), 22 (águas altas) e 30 (vazante).

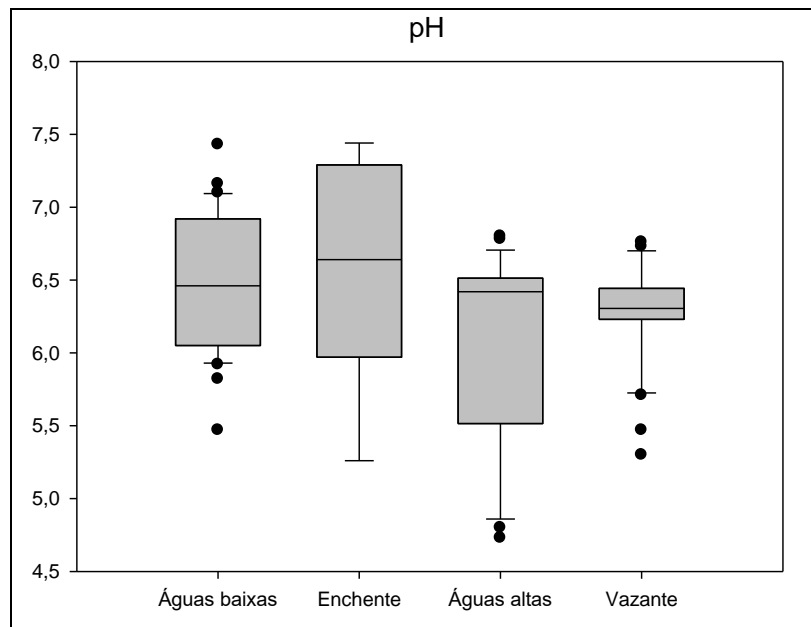


Figura 6.5-37 - *Box-plot* do pH da água no rio Oiapoque com base em dados da ANA, medidos entre 1998 e 2014 no município de Oiapoque (AP). O n das caixas é de 31 (águas baixas), 9 (enchente), 22 (águas altas) e 30 (vazante).

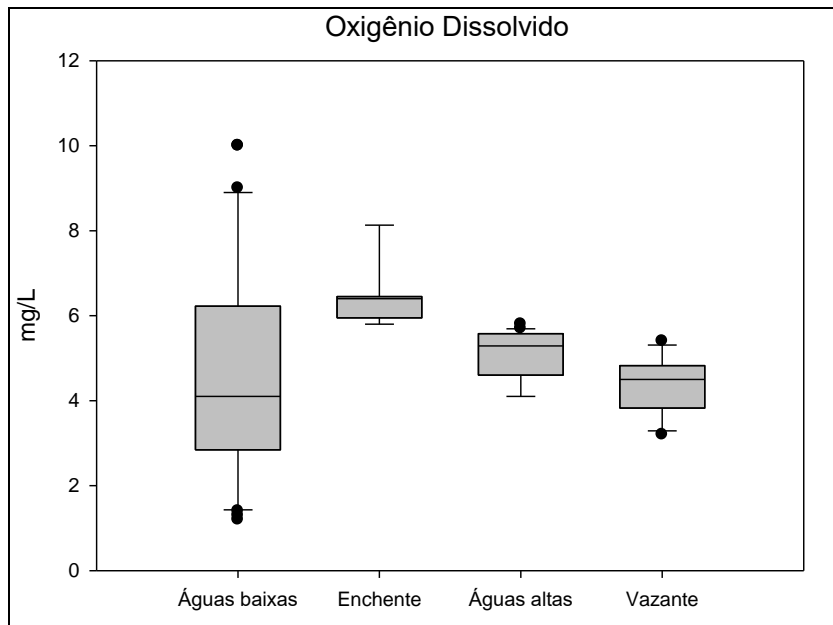


Figura 6.5-38 - Box-plot das concentrações de oxigênio dissolvido na água no rio Oiapoque com base em dados da ANA, medidos entre 1998 e 2014 no município de Oiapoque (AP). O n das caixas é de 30 (águas baixas), 9 (enchente), 20 (águas altas) e 18 (vazante).

#### 6.5.4.3.2 - Companhia de Água e Esgoto do Estado do Amapá (CAESA)

Os dados da CAESA são oriundos do Projeto Básico Ambiental da PCH Salto Cafesoca, elaborado pela EPIA AMBIENTAL Estudos e Projetos de Integração Ambiental (2005). Segundo o referido estudo, Companhia de Água e Esgoto do Estado do Amapá (CAESA) disponibilizou dados referentes ao histórico anual da qualidade das águas do rio Oiapoque.

De acordo com O PBA, a região próxima ao local onde será implantado o empreendimento caracteriza-se por ser de baixa densidade demográfica e pouco antropizada, considerando baixa industrialização, 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, dentre outros. Os resultados fornecidos pela CAESA (Quadro 6.5-8) corroboram essas características. Observa-se que os dados referem-se às médias semestrais e anuais dos parâmetros medidos por aquela companhia de água.



**Quadro 6.5-8 - Resultados das variáveis de qualidade da água mensuradas pela CAESA no rio Oiapoque ao longo de 2003.**

	pH	Cor	Turbidez (UNT)	Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Dureza (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Cloreto (mg/L)	Fe (mg/L)	Al (mg/L)	Condutividade (uS/cm)	Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	Matéria orgânica (mg/L)
Média	6	61	11	9	11	9	0,54	0,20	18	11	5,90
1º semestre	6	83	13	9	11	8	0,62	0,02	15	11	7,53
2º semestre	7	39	8	9	10	11	0,46	0,37	24	12	3,73
Mínima	6	5	5	6	5	6	0,20	0,02	10	10	1,80
Máxima	7	110	20	13	18	12	1,15	0,37	24	12	9,20

#### 6.5.4.3.3 - Dados do Projeto Brasil das Águas

O Projeto Brasil das Águas, liderado pelo aviador Gerard Moss e sua esposa Margi Moss, coletou 1160 amostras em 524 rios brasileiros a bordo de um avião anfíbio no ano de 2004. As análises foram realizadas em diversos centros de pesquisa no Brasil. No rio Oiapoque, foram realizadas amostragens em dois pontos em agosto de 2004, período de vazante (**Quadro 6.5-9**). Os dados relativos a essas medições foram cedidos pela Dra. Vera Huszar, ficologista do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Quadro 6.5-9 - Informações sobre as estações amostradas pelo Projeto Brasil das Águas.**

Ponto	Latitude	Longitude	Município	Descrição
BDA-1	3° 47' 51.78" N	51° 54' 18.84" O	Oiapoque (AP)	Rio Oiapoque, a montante da sede urbana de Oiapoque
BDA-2	3° 48' 29.22" N	51° 52' 11.34" O	Oiapoque (AP)	Rio Oiapoque, a jusante da sede urbana de Oiapoque

Os dados do Projeto Brasil das Águas, característicos do período de vazante, indicaram pH levemente básico, turbidez inferior a 50 NTU e condutividade abaixo de 100 µS/cm. As concentrações de fósforo e nitrato podem ser consideradas baixas, indicando que o rio é pobre em nutrientes, ao menos durante a vazante (**Quadro 6.5-10**). As variáveis analisadas pelo Projeto Brasil das Águas na vazante do rio Oiapoque apresentaram valores sempre em consonância com o que determina a Resolução CONAMA 357/2005, para corpos de água doce classe 2

Quadro 6.5-10 - Resultados das variáveis analisadas pelo Projeto Brasil das Águas no rio Oiapoque, no ano de 2004

Ponto	Temperatura (°C)	pH	Condutividade de (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Nitrato (µg/L)	Fósforo total (µg/L)	Carbono orgânico dissolvido (mg/L)	Carbono inorgânico dissolvido (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Cloreto (mg/L)	Potássio (mg/L)	Sódio (mg/L)	Magnésio (mg/L)	Cálcio (mg/L)
BDA-1	29,23	7,33	94	20,5	81,72	17,09	1,897	1,33	0,107	2,38	0,44	2,64	0,85	1,29
BDA-2	29,12	7,41	95	36,3	87,78	18,52	1,969	1,33	0,109	2,51	0,45	2,75	0,85	1,31

## 6.5.5 - Comunidade Fitoplanctônica

O presente relatório refere-se às amostragens realizadas para os estudos ambientais da PCH Salto Cafesoca durante os meses de novembro de 2015 e janeiro de 2016. A seguir são apresentados os resultados referentes às análises qualitativa da comunidade fitoplanctônica (composição) e quantitativos: densidade, frequência de ocorrência, espécies dominantes e abundantes, riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância das populações dos organismos fitoplanctônicos.

### 6.5.5.1 - Análise Qualitativa

#### 6.5.5.1.1 - Composição da Comunidade Fitoplanctônica

A comunidade fitoplanctônica foi composta, principalmente, por desmídias (classe Zygnematophyceae) e diatomáceas (classe bacillariophyceae), algas comuns em ambientes lóticos.

Nas amostras qualitativas referentes à coleta realizada em novembro de 2015 foram identificados 61 táxons, distribuídos em oito classes: Cyanophyceae (11), Chlorophyceae (12), Zygnematophyceae (18), Euglenophyceae (3), Bacillariohyceae (14), Chrysophyceae (1), Dinophyceae (1) e Cryptophyceae (1) (**Quadro 6.5-11**). As classes Zygnematophyceae (29%) e Bacillariohyceae (23%) foram as mais representativas em número de táxons, seguidas por Chlorophyceae (20%) e Cyanophyceae (18%) (**Figura 6.5-39**).

O ponto P.06, localizado no rio Pantanari, foi o que registrou o maior número de algas, seguido por P.03 e P.02 (localizados no rio Oiapoque), respectivamente (**Figura 6.5-40**).

Durante a amostragem de janeiro de 2016 foram identificados 77 táxons, distribuídos em sete classes: Cyanophyceae (10), Chlorophyceae (13), Zygnematophyceae (29), Euglenophyceae (7), Bacillariohyceae (14), Chrysophyceae (3) e Dinophyceae (1) (**Quadro 6.5-12**). As classes Zygnematophyceae (38%) e Bacillariohyceae (18%) foram as mais representativas em número de táxons, seguidas por Chlorophyceae (17%) e Cyanophyceae (13%) (**Figura 6.5-41**).

O ponto P.01, localizado no rio Oiapoque, foi o que registrou o maior número de algas, seguido por P.04 e P.03 (também no rio Oiapoque), respectivamente (**Figura 6.5-42**).

**Quadro 6.5-11 - Lista geral dos táxons registrados na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).**

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<b>Cyanophyta</b>						
<b>Cyanophyceae</b>						
<i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo	X					X
<i>Lyngbya</i> sp.			X			X
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmerman		X	X	X		
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Lemmerman						
<i>Oscillatoria</i> sp.			X		X	
<i>Phormidium</i> sp.					X	
<i>Planktothrix isothrix</i> (Skuja) Komárek & Komárková		X				
<i>Planktothrix</i> sp.		X				X
<i>Pseudanabaena catenata</i> Lauterborn			X			
<i>Pseudanabaena</i> sp.1	X					
<i>Pseudanabaena</i> sp.2		X	X	X		X
<b>Chlorophyta</b>						
<b>Chlorophyceae</b>						
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs						X
<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X		X	X	X	X
<i>Chlamydomonas</i> sp.	X		X			
<i>Coelastrum proboscideum</i> Bohlin						X
<i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood		X	X	X		X
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg		X				
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	X	X				
<i>Kirchnerella diana</i> (Bohl.) Comas		X	X	X		
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Schimidle						X
<i>Oedogonium</i> sp.		X				
<i>Scenedesmus</i> sp.			X			
<i>Sphaerocystis</i> sp.		X	X	X		
<b>Zygnematophyceae</b>						
<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X	X	X	X		X
<i>Actinotaenium</i> sp.						X
<i>Closterium</i> sp.		X				
<i>Cosmarium</i> cf. <i>subcostatum</i> Nordstedt						X
<i>Cosmarium pyramidatum</i> fma. <i>maxima</i> Borge			X	X		
<i>Cosmarium</i> sp.1						X
<i>Cosmarium</i> sp.2						X
<i>Cosmarium subspeciosum</i> var. <i>validus</i> Nordstedt	X					
<i>Euastrum ansatum</i> Ehrenberg						X
<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X	X				X
<i>Euastrum</i> sp.			X	X		
<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X	X		X		X
<i>Mougeotia</i> sp.		X	X			

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<i>Netrium</i> sp.		X				X
<i>Staurastrum</i> cf. <i>tohopekaligense</i> var. <i>trifurcatum</i> West et G.S.West		X	X			
<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs		X	X			X
<i>Staurastrum setigerum</i> Cleve		X	X			X
<i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt	X	X	X	X		
<b>Euglenophyta</b>						
<b>Euglenophyceae</b>						
<i>Euglena</i> sp.				X		
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardim						X
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X			X		X
<b>Heterokontophyta</b>						
<b>Bacillariophyceae</b>						
<i>Cyclotella</i> sp.			X	X	X	X
<i>Cymbella</i> sp.	X	X				
<i>Diploneis</i> sp.				X	X	X
<i>Eunotia</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<i>Fragilaria</i> sp.	X		X	X	X	X
<i>Gomphonema</i> sp.	X	X				
<i>Gyrosigma</i> sp.		X	X	X		X
<i>Melosira</i> sp.	X		X	X	X	X
<i>Navicula</i> sp.		X	X	X		X
<i>Pinnularia</i> sp.	X	X	X		X	X
<i>Surirella</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<i>Synedra</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<i>Tabellaria</i> sp.		X	X	X		
<i>Terpsinoe</i> sp.		X				
<b>Chrysophyceae</b>						
<i>Mallomonas</i> sp.	X		X	X	X	X
<b>Dinophyta</b>						
<b>Dinophyceae</b>						
<i>Peridinium</i> sp.			X	X		X
<b>Cryptophyta</b>						
<b>Cryptophyceae</b>						
<i>Cryptomonas</i> sp.						X
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>35</b>

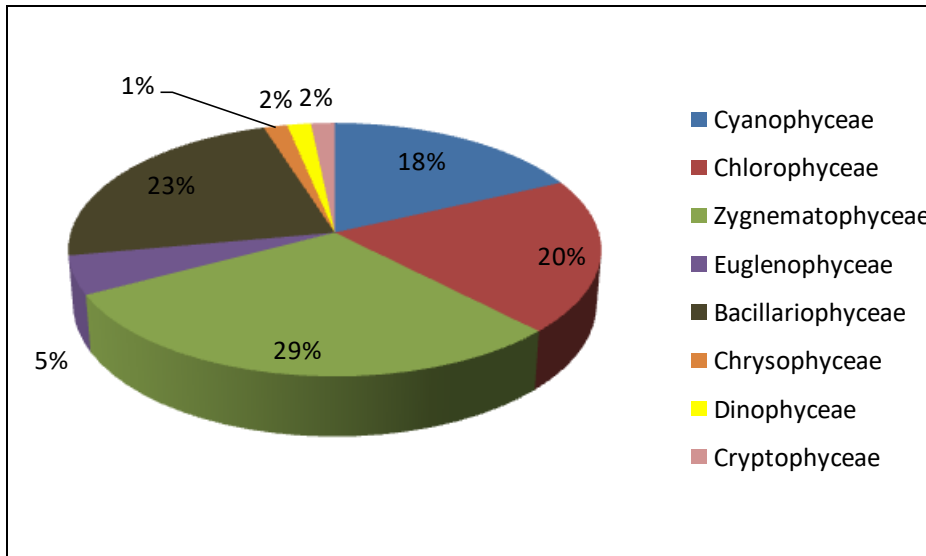


Figura 6.5-39 - Porcentagem de ocorrência das classes de algas registradas na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).

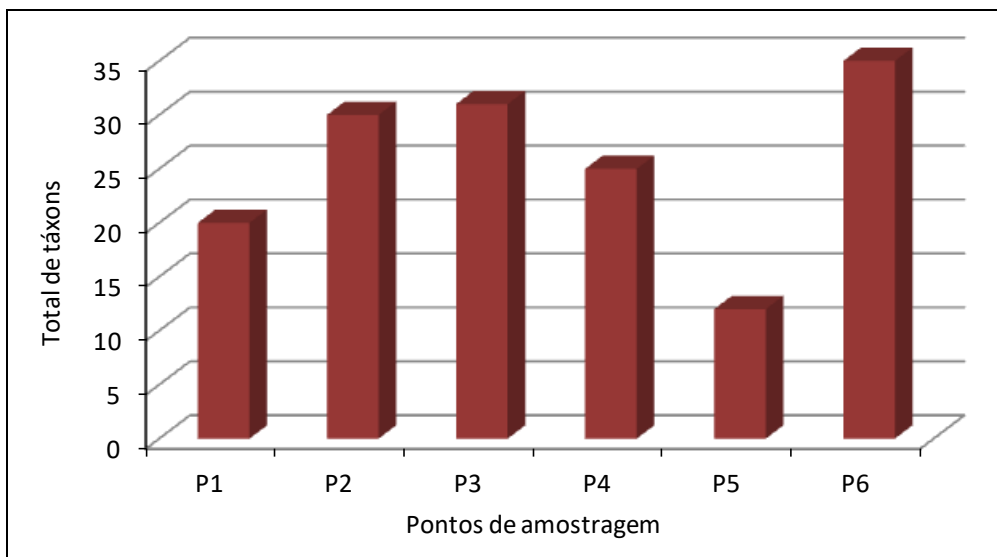


Figura 6.5-40 - Número total de táxons registrados na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas) nos seis pontos amostrados.

**Quadro 6.5-12 - Lista geral dos táxons registrados na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).**

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<b>Cyanophyta</b>						
<b>Cyanophyceae</b>						
<i>Dolichospermum</i> sp.					X	
<i>Limnothrix</i> sp.				X		
<i>Lyngbya</i> sp.		X				
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmerman		X				
<i>Phormidium</i> sp.	X	X				
<i>Planktothrix</i> sp.	X		X			
<i>Pseudanabaena</i> sp.1	X					
<i>Pseudanabaena</i> sp.2						X
<i>Pseudanabaena</i> sp.3				X		
<i>Pseudanabaena</i> sp.4		X				
<b>Chlorophyta</b>						
<b>Chlorophyceae</b>						
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turner) Lemmenrman	X		X	X		
<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X	X	X	X	X	X
<i>Coelastrum proboscideum</i> Bohlin						X
<i>Coelastrum reticulatum</i> (PADangeard) Senn						X
<i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood		X	X	X	X	X
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	X	X	X	X	X	X
<i>Eutetramorus fotti</i> (Hindák) Komárek sensu Komárek	X	X	X	X		
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	X					
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Schimidle	X		X	X		
<i>Microspora</i> sp.	X					
<i>Oedogonium</i> sp.		X	X			
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen var. <i>duplex</i>				X		
<i>Ulothrix</i> sp.				X		
<b>Zygnematophyceae</b>						
<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X	X	X	X		
<i>Actinotaenium elongatum</i> (Raciborskii) Teiling	X	X				
<i>Closterium kuetzingii</i> Brébisson	X		X	X		
<i>Closterium</i> sp.1	X		X			
<i>Closterium</i> sp.2		X		X		
<i>Closterium</i> sp.3						X
<i>Cosmarium ornatum</i> Ralfs			X			
<i>Cosmarium quadrum</i> Lundell	X	X	X	X	X	X
<i>Cosmarium</i> cf. <i>reniforme</i> (Ralfs) W.Archer	X					
<i>Cosmarium</i> cf. <i>trilobatum</i> Reinsch	X					



Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<i>Cosmarium cf. pseudopyramidatum</i> Lundell	X					
<i>Cosmarium cf. hammeri</i> Reinsch		X				
<i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordstedt) Borgesen		X	X	X		X
<i>Cosmarium</i> sp.1	X					X
<i>Cosmarium</i> sp.2	X					
<i>Cosmarium</i> sp.3				X		
<i>Euastrum didelta</i> Ralfs						X
<i>Euastrum cf. spinulosum</i> Delponte	X	X	X	X	X	X
<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X	X	X	X		X
<i>Micrasterias</i> sp.	X					
<i>Mougeotia</i> sp.	X	X	X	X		X
<i>Netrium</i> sp.	X	X				
<i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt var. <i>inflexum</i> W. & G. S. West	X	X	X	X		X
<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	X	X	X	X		X
<i>Staurastrum setigerum</i> Cleve			X			
<i>Staurastrum</i> sp.1			X			
<i>Stauroidesmus triangularis</i> (Lagerhein) Teiling			X			
<i>Spyrogyra</i> sp.						X
<i>Zygnema</i> sp.	X	X	X	X		
<b>Euglenophyta</b>						
<b>Euglenophyceae</b>						
<i>Euglena</i> sp.				X	X	
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	X		X	X	X	X
<i>Phacus curvicauda</i> Swirenko						X
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardim					X	
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X	X		X	X	X
<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko			X	X		X
<i>Trachelomonas</i> sp.		X	X			
<b>Heterokontophyta</b>						
<b>Bacillariophyceae</b>						
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen				X		
<i>Cyclotella</i> sp.1					X	X
<i>Cyclotella</i> sp.2				X	X	
<i>Diploneis</i> sp.	X			X	X	X
<i>Eunotia</i> sp.	X	X	X			X
<i>Fragilaria</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<i>Gomphonema</i> sp.	X					
<i>Gyrosigma</i> sp.1	X	X	X	X		X
<i>Gyrosigma</i> sp.2	X			X		X

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<i>Melosira</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<i>Navicula</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<i>Pinnularia</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<i>Surirella</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<i>Synedra</i> sp.	X	X	X	X	X	X
<b>Chrysophyceae</b>						
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	X		X			
<i>Mallomonas</i> sp.	X	X	X	X	X	
<i>Synura uvella</i> Ehrenberg	X		X	X		X
<b>Dinophyta</b>						
<b>Dinophyceae</b>						
<i>Peridinium</i> sp.			X			X
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>20</b>	<b>34</b>

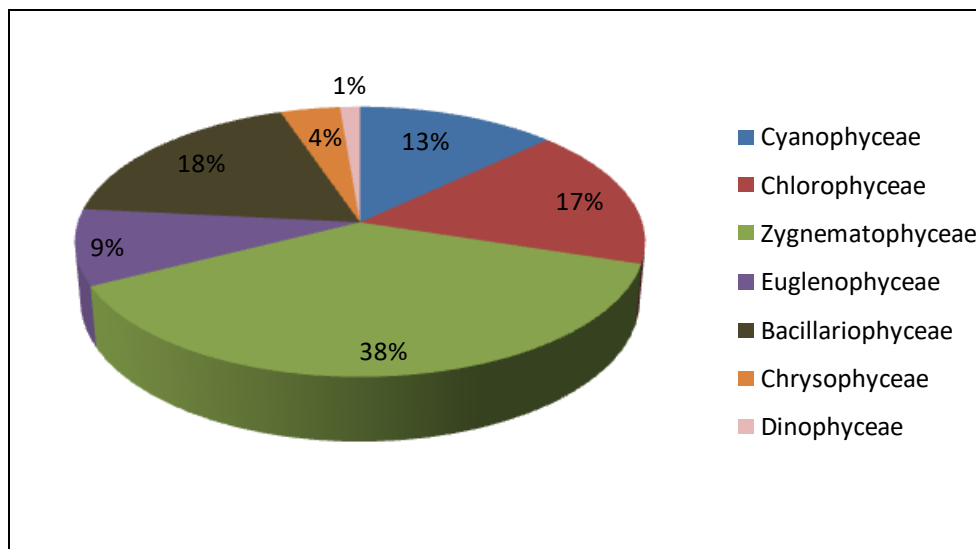


Figura 6.5-41 - Porcentagem de ocorrência das classes de algas registradas na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

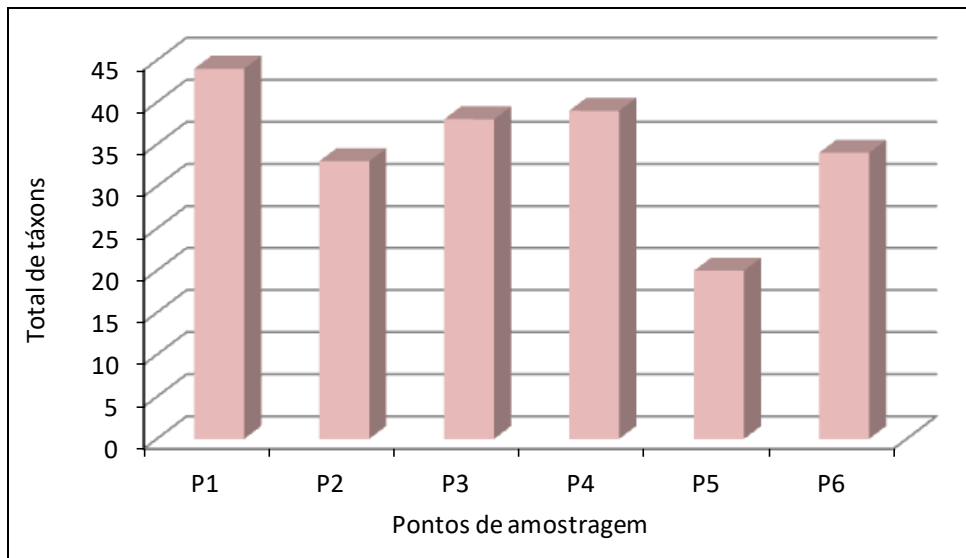


Figura 6.5-42 - Número total de táxons registrados na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas) nos seis pontos amostrados.

### 6.5.5.2 - Análise Quantitativa

#### 6.5.5.2.1 - Densidade (org.mL<sup>-1</sup>)

A densidade total da comunidade fitoplanctônica foi maior na campanha de novembro de 2015, totalizando 1074 org.mL<sup>-1</sup>, enquanto na campanha de janeiro de 2016, foi de 898 org.mL<sup>-1</sup>. Em ambas as campanhas a densidade foi baixa, como seria esperado em um ambiente lótico e com grande volume de água, característica observada nos locais amostrados.

Na amostragem realizada em novembro de 2015, a densidade da comunidade fitoplanctônica variou de 79 org.mL<sup>-1</sup> (P.02) a 307 org.mL<sup>-1</sup> (P.05). As diatomáceas (classe Bacillariophyceae) foram as mais representativas em densidade, seguidas pelas classes Euglenophyceae e Cryptophyceae. Os gêneros *Crucigeniella*, *Trachelomonas*, *Diploneis*, *Eunotia*, *Fragilaria*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Surirella*, *Peridinium* e *Cryptomonas* foram os mais representativos em densidade e de ocorrência constante nas amostras (Quadro 6.5-13, Figura 6.5-43).

O ponto P.05, localizado próximo à cidade de São Jorge do Oiapoque, mais à jusante da área de estudo, foi o que registrou a maior densidade de algas (Figura 6.5-44).

Na amostragem realizada em janeiro de 2016, a densidade da comunidade fitoplanctônica variou de 97 org.mL<sup>-1</sup> (P.05) a 216 org.mL<sup>-1</sup> (P.04), novamente com predomínio numérico de diatomáceas (classe Bacillariophyceae) euglenofíceas (classe Euglenophyceae) e criptofíceas

(classe Cryptophyceae). Os gêneros *Pseudanabaena*, *Trachelomonas*, *Diploneis*, *Eunotia*, *Fragilaria*, *Melosira*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Surirella*, *Peridinium* e *Cryptomonas* foram os mais representativos em densidade e de ocorrência constante nas amostras (Quadro 6.5-14, Figura 6.5-45).

O ponto P.04, localizado no rio Oiapoque, logo após a ponte que liga o Brasil a Guiana Francesa, foi o que registrou a maior densidade de algas (Figura 6.5-46).

**Quadro 6.5-13 - Densidade (org.mL<sup>-1</sup>) registrada na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas). FO(%) - frequência de ocorrência (proporção das estações de amostragem em que o táxon está presente).**

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	F (%)	Característica	
<b>Cyanophyta</b>									
<b>Cyanophyceae</b>	2	1	5	0	0	2			
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmerman			4				17	Comum	
<i>Pseudanabaena catenata</i> Lauterborn			1				17	Comum	
<i>Pseudanabaena</i> sp.	2	1				2	50	Comum	
<b>Chlorophyta</b>									
<b>Chlorophyceae</b>	2	3	8	4	2	2			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs			1				17	Comum	
<i>Botriococcus braunii</i> Kützing		1				2	33	Comum	
<i>Coelastrum cambricum</i> W. Archer				2			17	Comum	
<i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek	2	1	6	2	2		83	Constante	
<i>Oedogonium</i> sp.		1					17	Comum	
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs			1				17	Comum	
<b>Zygnematomyceae</b>	0	0	1	0	0	0			
<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson			1				17	Comum	
<b>Euglenophyta</b>								0	Comum
<b>Euglenophyceae</b>	40	17	12	16	5	39			
<i>Euglena</i> sp.			1				17	Comum	
<i>Phacus curvicauda</i> Swirenko						2	17	Comum	
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardim				2			17	Comum	
<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	6	5	1	2		6	83	Constante	
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	34	12	10	12	5	31	100	Constante	
<b>Heterokontophyta</b>									
<b>Bacillariophyceae</b>	39	33	98	190	286	140			
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	2						17	Comum	
<i>Cyclotella</i> sp.				6			17	Comum	
<i>Diploneis</i> sp.			8	12	3	11	67	Constante	
<i>Eunotia</i> sp.	18	16	17	17	11	9	100	Constante	
<i>Fragilaria</i> sp.		4	41	118	246	83	83	Constante	
<i>Gomphonema</i> sp.				2			17	Comum	
<i>Gyrosigma</i> sp.			1		2	2	50	Comum	

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	F (%)	Característica
<i>Melosira</i> sp.				6		2	33	Comum
<i>Navicula</i> sp.	14	10	20	26	15	19	100	Constante
<i>Pinnularia</i> sp.		3	3	3	2	3	83	Constante
<i>Surirella</i> sp.	5		4		5	3	67	Constante
<i>Synedra</i> sp.			4		2	8	50	Comum
<b>Chrysophyceae</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<i>Mallomonas</i> sp.	2						17	Comum
<b>Dinophyta</b>							<b>0</b>	<b>Comum</b>
<b>Dinophyceae</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		
<i>Peridinium</i> sp.		3	7	5		2	67	Constante
<b>Cryptophyta</b>								
<b>Cryptophyceae</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>11</b>		
<i>Cryptomonas</i> sp.	24	22	25	12	14	11	100	Constante
<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	<b>79</b>	<b>156</b>	<b>227</b>	<b>307</b>	<b>196</b>		

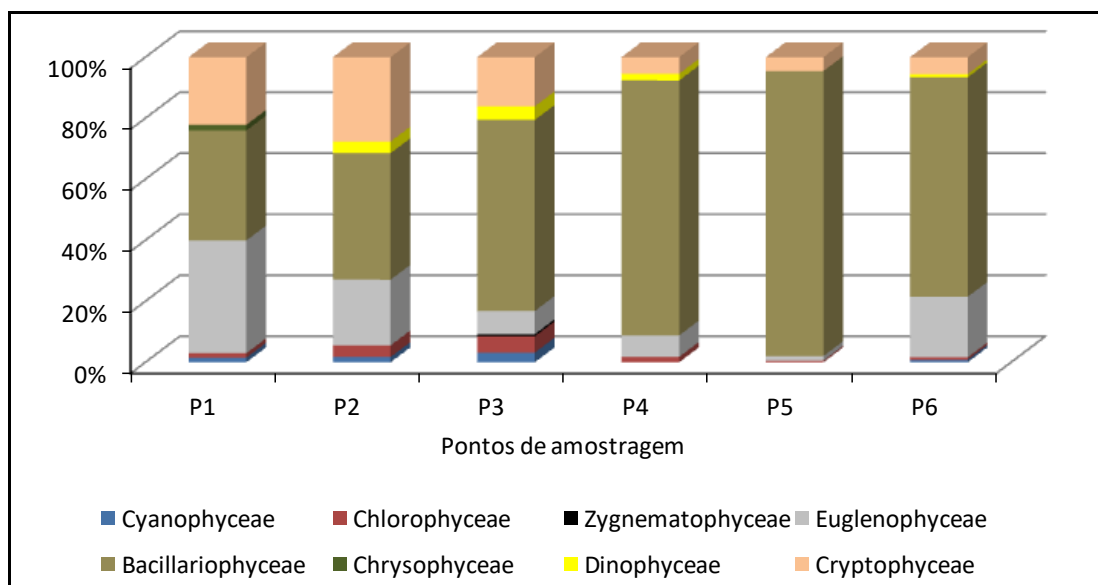


Figura 6.5-43 - Densidade (%) das classes de algas registradas na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).

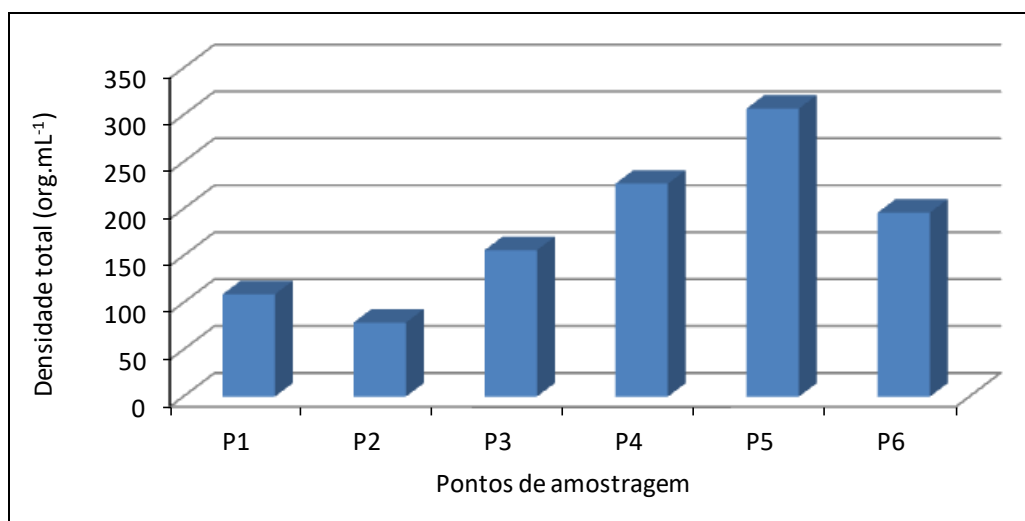


Figura 6.5-44 - Densidade total (org.mL<sup>-1</sup>) registrada na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas) nos seis pontos amostrados.

Quadro 6.5-14 - Densidade (org.mL<sup>-1</sup>) registrada na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas), FO(%) - frequência de ocorrência (proporção das estações de amostragem em que o táxon está presente).

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	F (%)	Característica
<b>Cyanophyta</b>								
<b>Cyanophyceae</b>	2	2	0	2	2	4		
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. West & G. S. West						2	17	Comum
<i>Limnothrix</i> sp.	2						17	Comum
<i>Pseudanabaena</i> sp.1		2		2	2	2	67	Constante
<b>Chlorophyta</b>								
<b>Chlorophyceae</b>	12	8	4	8	2	2		
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	2	2		6			50	Comum
<i>Botriococcus braunii</i> Kützing		2			2	2	50	Comum
<i>Chlamydomonas</i> sp.	3	2	2				50	Comum
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) Kuntze	2						17	Comum
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood		2	2	2			50	Comum
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	2						17	Comum
<i>Scenedesmus</i> sp.	3						17	Comum
<b>Zygnematophyceae</b>	9	2	2	0	0	0		
<i>Actinotaenium</i> cf. <i>elongatum</i>	2						17	Comum
<i>Closterium</i> sp.1	3						17	Comum
<i>Cosmarium</i> cf. <i>formosulum</i> Hoffman		2					17	Comum
<i>Cosmarium</i> cf. <i>reniforme</i>	2						17	Comum
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i> Lundell			2				17	Comum
<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	2						17	Comum

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	F (%)	Característica
<b>Euglenophyta</b>							0	Comum
<b>Euglenophyceae</b>	21	28	30	25	12	14		
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann			3			2	33	Comum
<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	6	5	2	2		3	83	Constante
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	15	23	25	23	12	9	100	Constante
<b>Heterokontophyta</b>								
<b>Bacillariophyceae</b>	46	90	28	86	64	38		
<i>Cyclotella</i> sp.						2	17	Comum
<i>Diploneis</i> sp.			2	6	14	8	67	Constante
<i>Eunotia</i> sp	9	14	2	5		3	83	Constante
<i>Fragilaria</i> sp.1	9	43	6	25	15	6	100	Constante
<i>Gomphonema</i> sp.		2	3				33	Comum
<i>Gyrosigma</i> sp.1			5	3		3	50	Comum
<i>Melosira</i> sp.	5	5	2	2	2		83	Constante
<i>Navicula</i> sp.1	19	22	2	40	23	8	100	Constante
<i>Pinnularia</i> sp.	2	2	6	2	2		83	Constante
<i>Surirella</i> sp.	2	2		3	6	2	83	Constante
<i>Synedra</i> sp.					2	6	33	Comum
<b>Chrysophyceae</b>	0	0	0	3	0	0		
<i>Mallomonas</i> sp.				3			17	Comum
<b>Dinophyta</b>							0	Comum
<b>Dinophyceae</b>	2	6	9	2	2	17		
<i>Peridinium</i> sp.	2	6	9	2	2	17	100	Constante
<b>Cryptophyta</b>								
<b>Cryptophyceae</b>	28	45	87	90	15	49		
<i>Cryptomonas</i> sp.	28	45	87	90	15	49	100	Constante
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>181</b>	<b>160</b>	<b>216</b>	<b>97</b>	<b>124</b>		



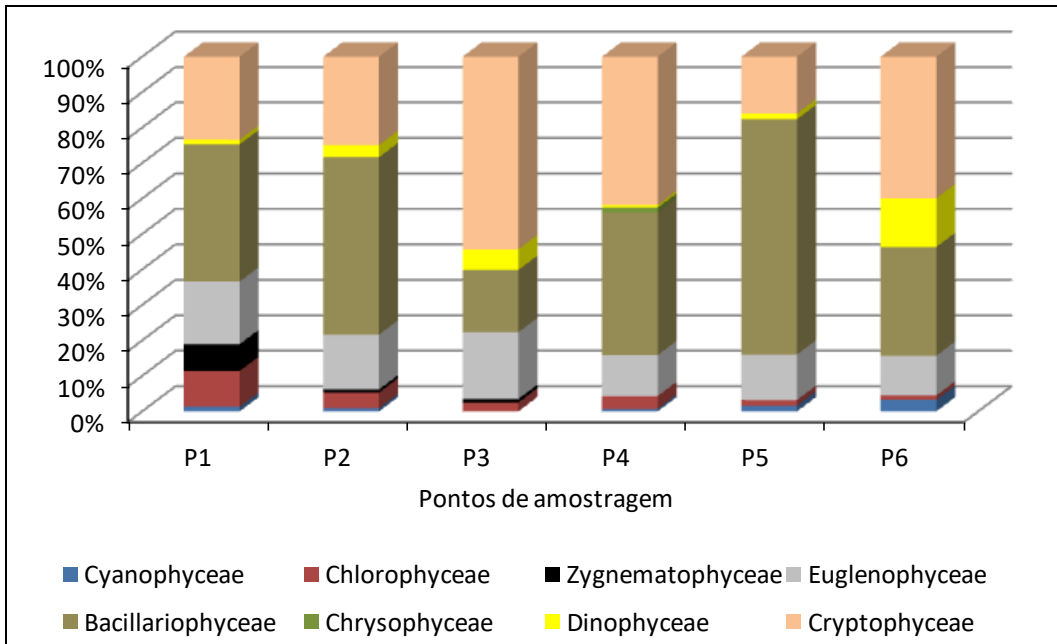


Figura 6.5-45 - Densidade (%) das classes de algas registradas na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

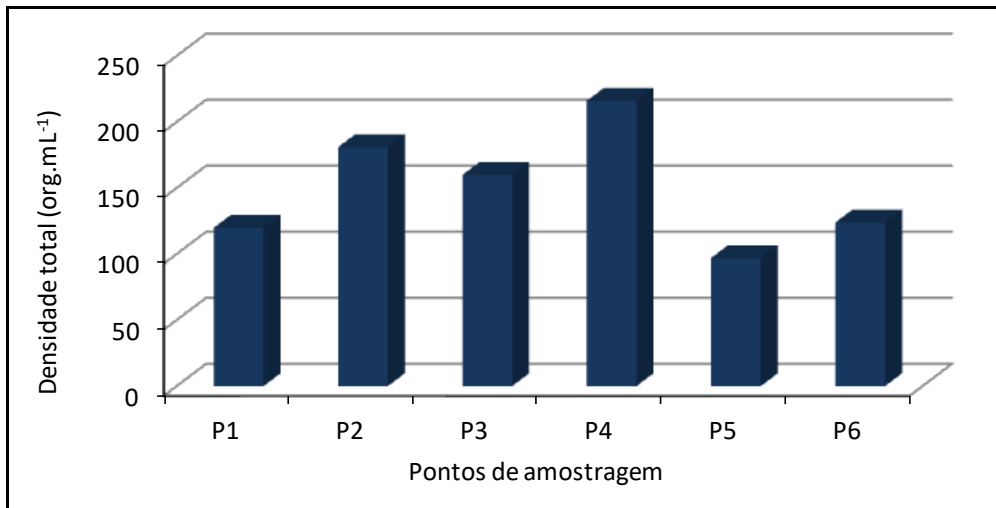


Figura 6.5-46 - Densidade total (org.mL<sup>-1</sup>) registrada na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas) nos seis pontos amostrados.

### 6.5.5.3 - Táxons Dominantes e Abundantes

Na amostragem de novembro de 2015, foram registrados seis táxons abundantes, a maioria pertencente à classe Bacillariophyceae (diatomáceas). O gênero *Fragilaria* foi dominante nos pontos P.04 e P.05, ambos localizados no rio Oiapoque (Quadro 6.5-15).

Na amostragem de janeiro de 2016, foram registrados oito táxons abundantes, a maioria pertencente à classe Bacillariophyceae (diatomáceas). O gênero *Cryptomonas* foi dominante no ponto P.03, localizado no rio Oiapoque (Quadro 6.5-16).

Quadro 6.5-15 - Táxons abundantes (X) e dominantes (X) registrados na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<b>Euglenophyta</b>						
<b>Euglenophyceae</b>						
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X	X	X			X
<b>Heterokontophyta</b>						
<b>Bacillariophyceae</b>						
<i>Diploneis</i> sp.			X			
<i>Eunotia</i> sp.	X	X	X	X		
<i>Fragilaria</i> sp.			X	X	X	X
<i>Navicula</i> sp.	X	X	X	X		X
<b>Cryptophyta</b>						
<b>Cryptophyceae</b>						
<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X	X			

Quadro 6.5-16 - Táxons abundantes (X) e dominantes (X) registrados na análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<b>Euglenophyta</b>						
<b>Euglenophyceae</b>						
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X	X	X	X	X	X
<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	X					
<b>Heterokontophyta</b>						
<b>Bacillariophyceae</b>						
<i>Diploneis</i> sp.					X	X
<i>Eunotia</i> sp.	X	X				
<i>Fragilaria</i> sp.	X	X		X	X	
<i>Navicula</i> sp.	X	X		X	X	X
<b>Dinophyta</b>						
<b>Dinophyceae</b>						
<i>Peridinium</i> sp.						X
<b>Cryptophyta</b>						
<b>Cryptophyceae</b>						
<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X	X	X	X	X

#### 6.5.5.4 - Riqueza e Índices de Diversidade, Equitabilidade e de Dominância

Os valores de riqueza (total de táxons registrados na análise quantitativa) e dos índices de diversidade e equitabilidade foram maiores na amostragem realizada em janeiro de 2016, enquanto o índice de dominância foi menor.

Na amostragem realizada em novembro de 2015, a riqueza de táxons variou de 10 a 19, enquanto os índices de diversidade e equitabilidade foram, em média, de 1,81 bits.ind<sup>-1</sup> e 0,69, respectivamente. O índice de dominância seguiu um padrão inverso, como seria esperado, e foi maior nos pontos P.04 e P.05 onde foi registrada a dominância do gênero *Fragilaria* (Quadro 6.5-17, Figura 6.5-47).

Na amostragem realizada em janeiro de 2016, a riqueza de táxons variou de 12 a 20, enquanto os índices de diversidade e equitabilidade foram, em média, de 2,09 bits.ind<sup>-1</sup> e 0,76, respectivamente. O índice de dominância seguiu um padrão inverso, como seria esperado, e foi maior no ponto P.03 onde foi registrada a dominância do gênero *Cryptomonas* (Quadro 6.5-18, Figura 6.5-48).

**Quadro 6.5-17 - Riqueza e Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).**

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
Riqueza (S)	10	12	19	15	11	16
Diversidade (H')	1,85	2,02	2,33	1,79	0,90	1,99
Equitabilidade (J)	0,80	0,81	0,79	0,66	0,37	0,72
Dominância (D)	0,20	0,17	0,14	0,30	0,65	0,23

**Quadro 6.5-18 - Riqueza e Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).**

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
Riqueza (S)	20	17	16	16	12	16
Diversidade (H')	2,52	2,16	1,73	1,89	2,11	2,15
Equitabilidade (J)	0,84	0,76	0,62	0,68	0,85	0,77
Dominância (D)	0,12	0,16	0,33	0,24	0,15	0,20

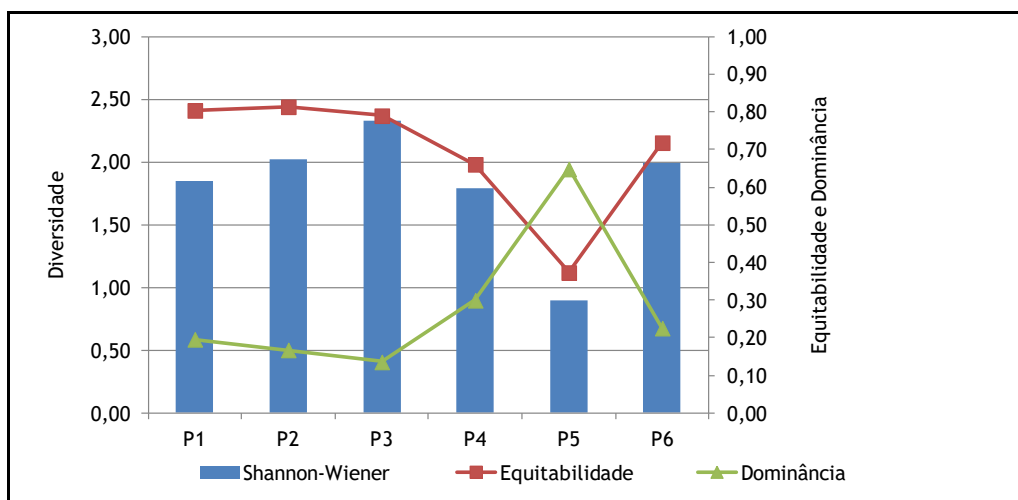


Figura 6.5-47 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).



Figura 6.5-48 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade fitoplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

### 6.5.5.5 - Discussão - Fitoplâncton

A comunidade fitoplanctônica caracteriza-se pela coexistência de várias populações num mesmo ambiente aquático, apesar de diferirem em suas necessidades fisiológicas e tolerância às variações ambientais (HUTCHINSON 1961). O conhecimento dos fatores implícitos dessa coexistência, que levam à sucessão sazonal de espécies, é fundamental para o entendimento da dinâmica da comunidade e constituem uma importante fonte de informações sobre as mudanças, naturais e antrópicas, que ocorrem no ambiente aquático (BARBOSA *et al.* 1999). Assim, os ambientes aquáticos estão sujeitos à alta variabilidade temporal, com frequentes reorganizações

na composição de espécies e na abundância relativa da comunidade fitoplanctônica, como resultado das interações entre as variáveis físicas, químicas e biológicas (REYNOLDS 1999).

Medidas capazes de detectar essas alterações como índices de diversidade, índices bióticos e percentuais de organismos indicadores têm sido ferramentas úteis no diagnóstico precoce da qualidade dos habitats aquáticos (SLÁDECEK 1973). De acordo com Tundisi (1999) um monitoramento adequado, derivado de pesquisas limnológicas, proporciona dados acumulados que permitem estabelecer sistemas de prevenção e identificação precoce de problemas relacionados à qualidade da água e a saúde humana.

As algas são indicadores biológicos do estado de trofia dos ambientes aquáticos, demonstrando mudanças na qualidade da água e da dinâmica do sistema, além de contribuírem para produção de matéria orgânica e fornecerem nichos específicos para organismos planctônicos (LOVERDE-OLIVEIRA *et al.* 2006). São comumente utilizadas no biomonitoramento de ambientes aquáticos, devido a facilidade de amostragem destes organismos, além da rápida resposta destas comunidades as alterações ambientais. Além disso, as algas têm fundamental papel na estabilidade dos ecossistemas aquáticos, pois são a base da cadeia alimentar e, portanto, a produtividade dos elos seguintes depende da sua biomassa.

A composição das espécies de microalgas depende das condições hidrológicas e limnológicas, estado trófico da água, natureza, e qualidade do substrato (LAMPERT & SOMMER, 1997 in APRIELE & MERA, 2007). Diversas variáveis abióticas estão diretamente associadas à distribuição do plâncton nos ecossistemas lóticos, entre elas destacam-se: a profundidade, velocidade de corrente, transparência e concentração de nutrientes. Segundo Goldman & Horne (1983 in APRIELE & MERA, 2007), a dinâmica dos ecossistemas aquáticos está diretamente associada a dois fatores abióticos: o papel da estrutura física da coluna de água e a dinâmica da utilização dos nutrientes.

A análise das amostras qualitativas nos locais amostrados mostrou que a composição da comunidade fitoplanctônica foi típica de ambiente tropical, com predomínio de desmídias (classe Zygnematophyceae) e diatomáceas (classe Bacillariophyceae).

As desmídias 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, como os locais amostrados neste estudo. Além disso, são usualmente associadas a ambientes oligotróficos (SPIJKERMAN *et al.*, 1994) e a águas ácidas (pH 4,5-6,5) (HUSZAR, 1994).

As diatomáceas são algas comuns em ambientes lóticos, característica comum aos locais amostrados e dependem da turbulência para se manterem em suspensão na coluna d'água e realizar a fotossíntese. Foram representadas, principalmente, pela ordem Pennales, cujos representantes são na maioria bentônicos, como por exemplo, os gêneros *Diploneis*, *Eunotia*, *Navícula*, *Fragilaria*, *Pinnularia*, *Surirella* e *Synedra*.

Os valores de densidade registrados nos locais amostrados foram baixos e típicos de ambientes lóticos, com predominância numérica das diatomáceas em ambas as amostragens, seguidas pelas euglenofíceas e criptofíceas.

As diatomáceas bentônicas, como é o caso dos gêneros *Eunotia*, *Navícula* e *Fragilaria* são importantes produtores primários em ambientes lóticos e vem sendo utilizadas para avaliação e monitoramento da qualidade de água (STEVENSON, 1996 in CANANI *et al.*, 2011). A quase totalidade dos estudos tem focado espécies indicadoras de eutrofia, já que grande parte dos ambientes se tornou ou está prestes a se tornar eutrófico, priorizando rios que recebem impacto da atividade humana. Pouca atenção vem sendo dada a flora de diatomáceas de ambientes oligotróficos (KOCIOLEK & STOERMER, 2009 in CANANI *et al.*, 2011). As diatomáceas são acidófilas, tendo suas ocorrências e desenvolvimentos facilitados em ambiente ligeiramente ácido (APRIELE & MERA, 2007). Além disso, são algas R-estrategistas, especializadas em tolerar ambientes instáveis, como é o caso dos locais amostrados, e gradientes de luz (REYNOLDS 1988).

A classe Euglenophyceae, representadas principalmente pelo gênero *Trachelomonas* e representativa em densidade nas duas amostragens, são algas flageladas, capazes de se locomover pela coluna d'água e permanecer na zona eufótica por longos períodos de tempo. A predominância destas algas ocorreu, provavelmente, por terem sido coletadas na subsuperfície e em locais com correnteza fraca. A classe Euglenophyceae é considerada relativamente grande e diversa, mas poucas espécies são verdadeiramente planctônicas. Ocorrem, preferencialmente, em águas rasas, ricas em matéria orgânica e utilizam o amônio como principal fonte de nitrogênio (WETZEL, 1981). Segundo Reynolds (1988), são algas características de ambientes eutróficos a hipereutróficos, com grande concentração de nutrientes orgânicos e diversas espécies desta classe são indicadores de tais condições ambientais. Segundo Sladecék & Perman (1978) *Trachelomonas volvocina* e *T. volvocinopsis*, que foram as espécies mais representativas

quantitativamente dentro desta classe, são algas indicadoras de águas moderadamente a altamente poluídas ( $\beta$ -mesosaprobic a  $\alpha$ -mesosaprobic). Entretanto, apesar dessa representatividade, a densidade da classe foi baixa e, portanto, não sugere condição de eutrofização nos locais amostrados.

A classe Cryptophyceae, representada pelo gênero *Cryptomonas*, engloba em torno de 100 espécies (MARGALEF 1983). São amplamente distribuídas nos ecossistemas continentais e marinhos e, geralmente, são encontradas nas camadas mais profundas. Porém, são providas de flagelos, que as tornam capazes de se locomoverem na coluna d'água. São algas competidoras (S-estrategistas), capazes de utilizar pouca luz e algumas espécies de *Cryptomonas* podem se adaptar, por variação cromática, a baixa luminosidade e desenvolver densas populações sob estas condições (WETZEL 1981). A pressão de predação parece ser um fator regulador das populações, pois as criptofíceas são preferidas por muitas espécies de zooplâncton (REYNOLDS 1997), o que provavelmente não ocorreu, visto que *Cryptomonas* foi uma das algas abundantes e dominante na amostragem de janeiro de 2016 no ponto P.03.

A dinâmica da comunidade fitoplanctônica foi condicionada, principalmente, pelas características dos locais amostrados onde, em geral, os valores de riqueza e de diversidade foram baixos, como seria esperado em um ambiente lótico.

### 6.5.6 - Comunidade Zooplanctônica

O presente relatório refere-se às amostragens realizadas para os estudos ambientais da PCH Salto Cafesoca durante os meses de novembro de 2015 e janeiro de 2016. A seguir são apresentados dados de: riqueza, densidade numérica, diversidade, equitabilidade e dominância das populações dos organismos zooplanctônicos.

#### 6.5.6.1 - 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, os microcrustáceos da Ordem Ostracoda, os anelídeos da classe Oligochaeta, além das larvas de insetos das Famílias Chironomidae e Chaoboridae.

Nas amostras qualitativas referentes à coleta realizada em novembro de 2015 foram identificados 27 táxons, sendo 10 representantes do grupo Protozoa, 7 do grupo Rotifera, 4 representantes do



grupo Meroplâncton, além de 3 táxons de Cladocera e 3 de Copepoda. Os indivíduos de copepoditos e náuplios dos Copepoda Cyclopoida e da família Chironomidae foram os mais frequentes durante essa amostragem, com ocorrência em mais de 70% das amostras e, portanto, classificados como muito frequentes. As espécies do grupo Rotifera (com exceção da família Bdelloida) foram classificadas como esporádicas, com baixa frequência de ocorrência. A maioria dos táxons foram pouco frequentes ou frequentes durante a amostragem de novembro de 2015 (Quadro 6.5-19).

Durante as amostragens de janeiro de 2016 a riqueza total registrada foi menor, sendo identificados apenas 13 táxons. Destes, 6 são representantes do grupo Protozoa, 2 do grupo Meroplâncton, 2 do grupo Rotifera, 2 do grupo Copepoda e apenas 1 táxon foi registrado para o grupo Cladocera. As espécies mais frequentes nas amostras foram: *Pseudodiptomos gracilis* e as fases de copepoditos e náuplios dos Copepoda Calanoida e Cyclopoida, além dos protozoários *Arcella hemisphaerica* e *Arcella vulgaris* e da família Chironomidae, representante do Meroplâncton. Estes tiveram suas ocorrências em 50% ou mais das amostras, sendo classificados como frequentes. As demais espécies foram pouco frequentes ou esporádicas (Quadro 6.5-20).

Pelos resultados qualitativos verificou-se que durante a amostragem de novembro de 2015 maior riqueza de espécies zooplanctônicas foi registrada para P.01 (16 espécies) e menor riqueza no P.02 (6 espécies), ambos localizados no rio Oiapoque (Figura 6.5-49). Na maioria dos pontos amostrados maior riqueza foi registrada para o grupo Protozoa, com exceção apenas do P.05, onde o grupo Meroplâncton foi mais representativo. Em janeiro de 2016, maior riqueza foi registrada no P.06 (7 espécies), localizado no rio Pantanari. Nos demais pontos, localizados no rio Oiapoque, a riqueza registrada foi próxima entre eles (4 e 5 espécies). Durante a última amostragem maiores riquezas de espécies foram registradas para os grupos Protozoa e Copepoda (Figura 6.5-50).

**Quadro 6.5-19 - Ocorrência dos táxons registrados para a comunidade zooplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas). FO (%) - frequência de ocorrência (proporção das estações de amostragem em que o táxon está presente).**

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	FO (%)	Classificação
<b>Cladocera</b>								
<i>Alona glabra</i>				x	x		33	Pouco frequente
<i>Bosminopsis deitersi</i>	x	x		x		x	67	Frequente
<i>Moina minuta</i>	x			x		x	50	Frequente
Subtotal Cladocera	2	1	0	3	1	2		
<b>Copepoda</b>								
<b>Calanoida</b>								
<i>Pseudodiptomos gracilis</i>				x	x	x	50	Frequente

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	FO (%)	Classificação
Copepoditos	x			x	x	x	67	Frequente
Náuplios				x	x	x	50	Frequente
<b>Cyclopoida</b>								
<i>Halicyclops aberrans</i>				x	x		33	Pouco frequente
Copepoditos	x	x	x	x	x	x	100	Muito frequente
Náuplios	x	x	x	x		x	83	Muito frequente
<b>Poecilostomatoida</b>								
<i>Ergasilus</i> sp.	x						17	Esporádica
Subtotal Copepoda	3	1	1	2	2	2		
<b>Rotifera</b>								
<i>Euchlanis dilatata</i>						x	17	Esporádica
<i>Keratella americana</i>				x			17	Esporádica
<i>Lecane curvicornis</i>			x				17	Esporádica
<i>Lecane leontina</i>	x						17	Esporádica
<i>Testudinella patina</i>		x					17	Esporádica
<i>Trichocerca capucina</i>	x						17	Esporádica
Bdelloidea				x	x		33	Pouco frequente
Subtotal Rotifera	2	1	1	2	1	1		
<b>Protozoa</b>								
<i>Arcella hemisphaerica</i>					x	x	33	Pouco frequente
<i>Arcella vulgaris</i>	x			x	x		50	Frequente
<i>Arcella megastoma</i>	x		x				33	Pouco frequente
<i>Centropyxis aculeata</i>	x	x				x	50	Frequente
<i>Centropyxis ecornis</i>			x	x			33	Pouco frequente
<i>Centropyxis kahli</i>	x		x	x		x	67	Frequente
<i>Centropyxis spinosa</i>						x	17	Esporádica
<i>Diffflugia limnetica</i>			x	x			33	Pouco frequente
<i>Diffflugia lobostoma</i>	x	x					33	Pouco frequente
<i>Lesquereusia spiralis</i>	x						17	Esporádica
Subtotal Protozoa	6	2	4	4	2	4		
<b>Meroplâncton</b>								
<i>Chaoborus</i> sp.	x			x			33	Pouco frequente
Chironomidae	x	x	x	x	x	x	100	Muito frequente
Oligochaeta					x		17	Esporádica
Ostracoda	x		x		x		50	Frequente
Subtotal Meroplâncton	3	1	2	2	3	1		
<b>Riqueza total</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>10</b>		

**Quadro 6.5-20 - Ocorrência dos táxons registrados para a comunidade zooplancônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas). FO (%) - frequência de ocorrência (proporção das estações de amostragem em que o táxon está presente).**

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	FO (%)	Classificação
<b>Cladocera</b>								
<i>Bosminopsis deitersi</i>						x	17	Esporádica
Subtotal Cladocera	0	0	0	0	0	1		
<b>Copepoda</b>								
<b>Calanoida</b>								
<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>			x	x	x	x	67	Frequente
Copepoditos			x	x	x	x	67	Frequente
Náuplios			x	x	x	x	67	Frequente
<b>Cyclopoida</b>								
<i>Halicyclops aberrans</i>				x			17	Esporádica
Copepoditos			x	x	x	x	67	Frequente
Náuplios	x		x	x	x		50	Frequente
Subtotal Copepoda	1	0	2	2	2	2		
<b>Rotifera</b>								
<i>Asplanchna sieboldi</i>						x	17	Esporádica
Bdelloidea			x			x	33	Pouco frequente
Subtotal Rotifera	0	0	1	0	0	2		
<b>Protozoa</b>								
<i>Arcella hemisphaerica</i>		x			x	x	50	Frequente
<i>Arcella vulgaris</i>	x	x			x		50	Frequente
<i>Centropyxis aculeata</i>		x	x				33	Pouco frequente
<i>Centropyxis ecornis</i>						x	17	Esporádica
<i>Centropyxis spinosa</i>	x						17	Esporádica
<i>Diffflugia limnetica</i>				x			17	Esporádica
Subtotal Protozoa	2	3	1	1	2	2		
<b>Meroplâncton</b>								
Chironomidae	x	x		x			50	Frequente
Oligochaeta				x			17	Esporádica
Subtotal Meroplâncton	1	1	0	2	0	0		
<b>Riqueza total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>7</b>		

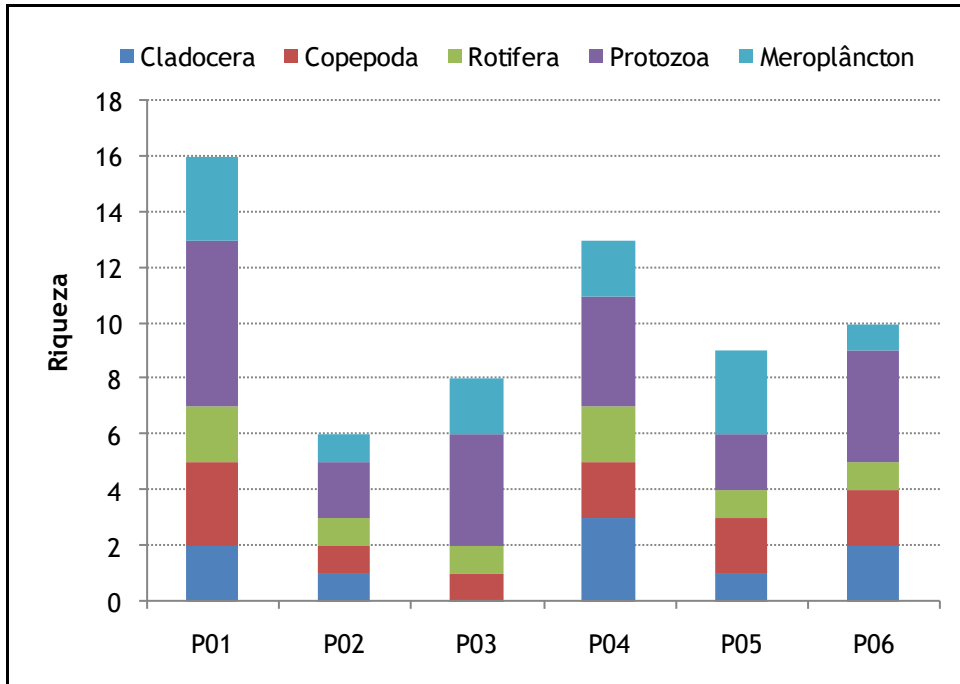


Figura 6.5-49 - Riqueza de espécies registrada para a comunidade zooplancônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).

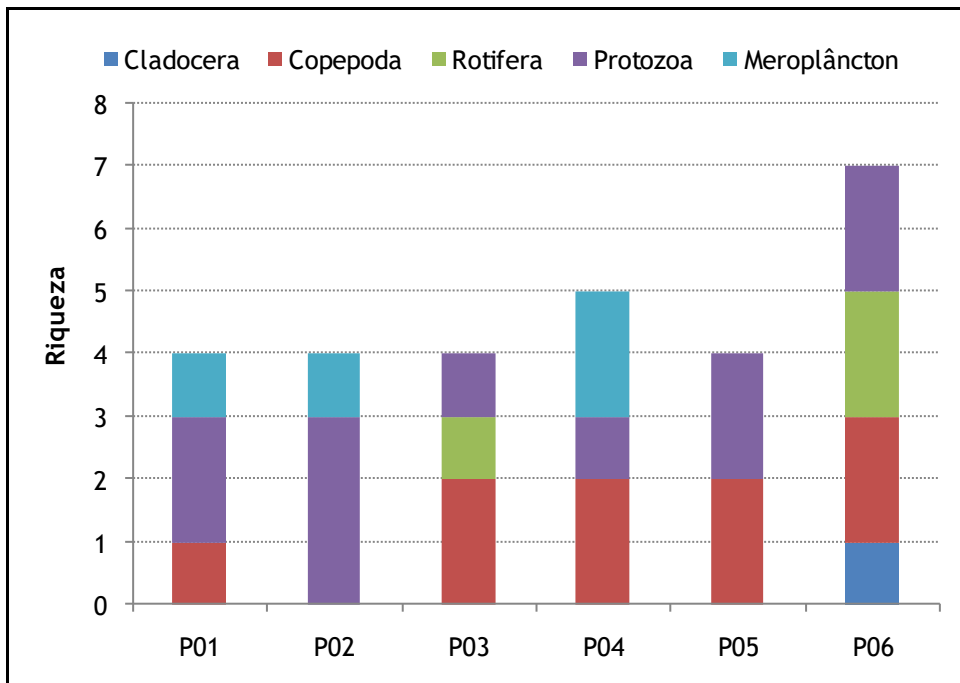


Figura 6.5-50 - Riqueza de espécies registrada para a comunidade zooplancônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

### 6.5.6.2 - Densidade Numérica

Para as duas campanhas, maiores valores de densidade foram registrados nos pontos P.04 e P.06 (novembro - 22109 e 43612 ind.m<sup>-3</sup>, respectivamente; janeiro - 17948 e 36900 ind.m<sup>-3</sup>, respectivamente) e menores nos pontos P.01 e P.02 (novembro - 863 e 1138 ind.m<sup>-3</sup>, respectivamente; janeiro - 3026 e 108 ind.m<sup>-3</sup>, respectivamente) (Quadro 6.5-21 e Quadro 6.5-22).

Maiores abundâncias relativas foram registradas para o grupo Copepoda na maioria dos pontos amostrados durante a primeira campanha, com exceção apenas no ponto P.01, onde Protozoa foi mais representativo em termos de densidade numérica. Em janeiro de 2016, foram registradas maiores abundâncias para o grupo Copepoda nos pontos P.03, P.04 e P.05, no entanto, para os pontos P.01 e P.02 os protozoários foram mais abundantes e no ponto P.06, maior abundância foi registrada para o grupo Rotifera (Figura 6.5-51 e Figura 6.5-52).

**Quadro 6.5-21 - Densidade numérica (ind.m<sup>-3</sup>) registrada para a comunidade zooplanctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).**

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<b>Cladocera</b>						
<i>Alona glabra</i>				10	100	
<i>Bosminopsis deitersi</i>	107	117		220		120
<i>Moina minuta</i>	107			28		13
Subtotal Cladocera	213	117	0	258	100	133
<b>Copepoda</b>						
<b>Calanoida</b>						
<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>				330	11	30
Copepoditos	27			990	100	240
Náuplios				6600	3000	6300
<b>Cyclopoida</b>						
<i>Halicyclops aberrans</i>				9	25	
Copepoditos	107	29	247	1430	300	840
Náuplios	27	700	3700	10725		33300
<b>Poecilostomatoida</b>						
<i>Ergasilus</i> sp.	7					
Subtotal Copepoda	167	729	3947	20084	3436	40710
<b>Rotifera</b>						
<i>Euchlanis dilatata</i>						900
<i>Keratella americana</i>				825		
<i>Lecane curvicornis</i>			9			

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<i>Lecane leontina</i>	9					
<i>Testudinella patina</i>		117				
<i>Trichocerca capucina</i>	27	0				
Bdelloidea				825	100	
Subtotal Rotifera	36	117	9	1650	100	900
<b>Protozoa</b>						
<i>Arcella hemisphaerica</i>					5	9
<i>Arcella vulgaris</i>	27			28	750	
<i>Arcella megastoma</i>	7		5			
<i>Centropyxis aculeata</i>	107	117				900
<i>Centropyxis ecornis</i>			19	28		
<i>Centropyxis kahli</i>	9		123	7		30
<i>Centropyxis spinosa</i>						900
<i>Diffflugia limnetica</i>			31	14		
<i>Diffflugia lobostoma</i>	6	29				
<i>Lesquereusia spiralis</i>	107					
Subtotal Protozoa	261	146	178	76	755	1839
<b>Meroplâncton</b>						
<i>Chaoborus</i> sp.	27			28		
Chironomidae	53	29	15	14	11	30
Oligochaeta					11	
Ostracoda	107		6		100	
Subtotal Meroplâncton	187	29	22	41	121	30
<b>Densidade total</b>	<b>863</b>	<b>1138</b>	<b>4155</b>	<b>22109</b>	<b>4512</b>	<b>43612</b>

Quadro 6.5-22 - Densidade numérica (ind.m<sup>-3</sup>) registrada para a comunidade zooplancônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<b>Cladocera</b>						
<i>Bosminopsis deitersi</i>						400
Subtotal Cladocera	0	0	0	0	0	400
<b>Copepoda</b>						
<b>Calanoida</b>						
<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>			29	750	750	133
Copepoditos			117	600	2250	800
Náuplios			700	7875	1125	3000
<b>Cyclopoida</b>						
<i>Halicyclops aberrans</i>				150		

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
Copepoditos			467	2850	900	533
Náuplios	13		1167	3375	1125	
Subtotal Copepoda	13	0	2479	15600	6150	4467
<b>Rotifera</b>						
<i>Asplanchna sieboldi</i>						1000
Bdelloidea			1050			26000
Subtotal Rotifera	0	0	1050	0	0	27000
<b>Protozoa</b>						
<i>Arcella hemisphaerica</i>		56			38	33
<i>Arcella vulgaris</i>	2000	28			38	
<i>Centropyxis aculeata</i>		14	117			
<i>Centropyxis ecornis</i>						5000
<i>Centropyxis spinosa</i>	1000					
<i>Diffflugia limnetica</i>				2250		
Subtotal Protozoa	3000	98	117	2250	75	5033
<b>Meroplâncton</b>						
Chironomidae	13	9		75		
Oligochaeta				23		
Subtotal Meroplâncton	13	9	0	98	0	0
<b>Densidade total</b>	<b>3026</b>	<b>108</b>	<b>3646</b>	<b>17948</b>	<b>6225</b>	<b>36900</b>

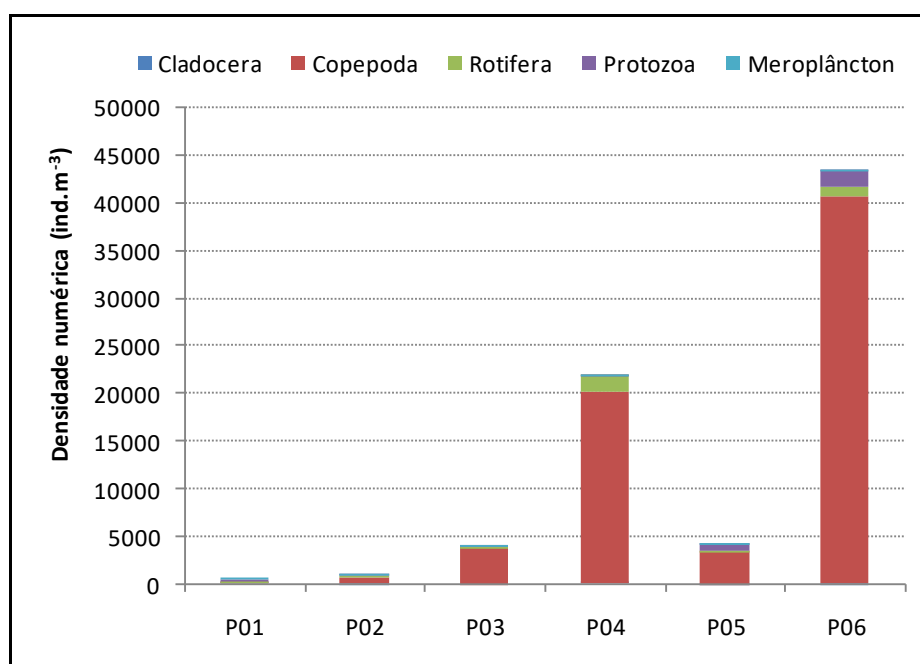


Figura 6.5-51 - Densidade numérica (ind.m<sup>-3</sup>) registrada para os grupos da comunidade zooplânctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).



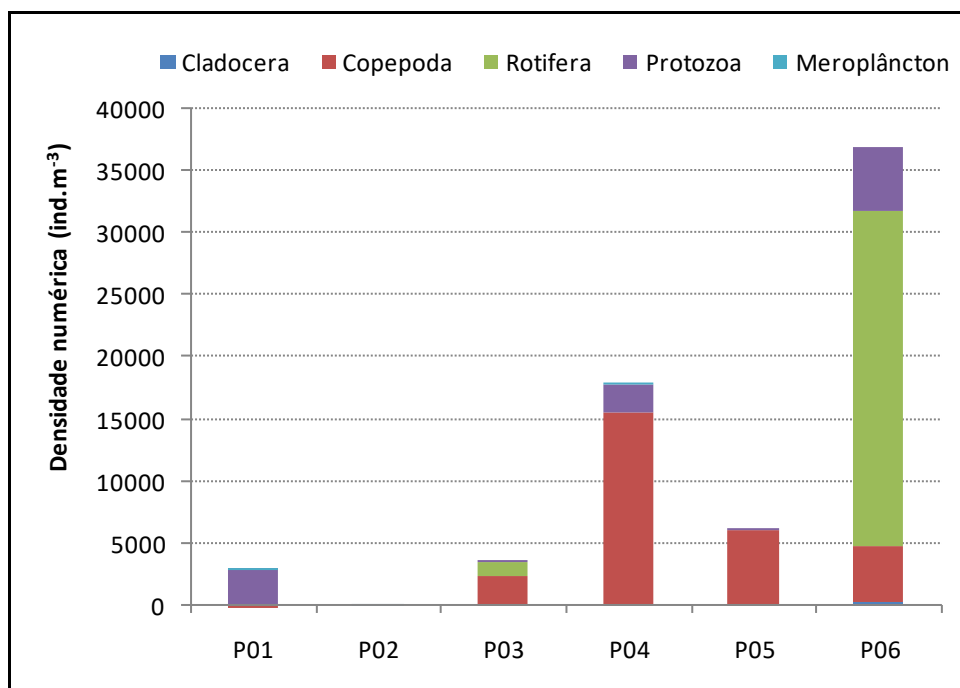


Figura 6.5-52 - Densidade numérica (ind.m<sup>-3</sup>) registrada para os grupos da comunidade zooplânctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

### 6.5.6.3 - Índices de Diversidade

Em relação aos índices calculados é possível verificar que em novembro de 2015 maior diversidade e maior equitabilidade de espécies foram registradas no ponto P.01 (2,46 e 0,87, respectivamente). Os menores valores para esses índices, no entanto, foram registrados para o ponto P.03 (0,49 e 0,22, respectivamente), no qual foi registrada a maior dominância de espécies (0,80) (Quadro 6.5-23 e Figura 6.5-53). Essa dominância é um resultado dos altos valores registrados para os náuplios de Copepoda Cyclopoida em relação às demais espécies registradas nessa estação.

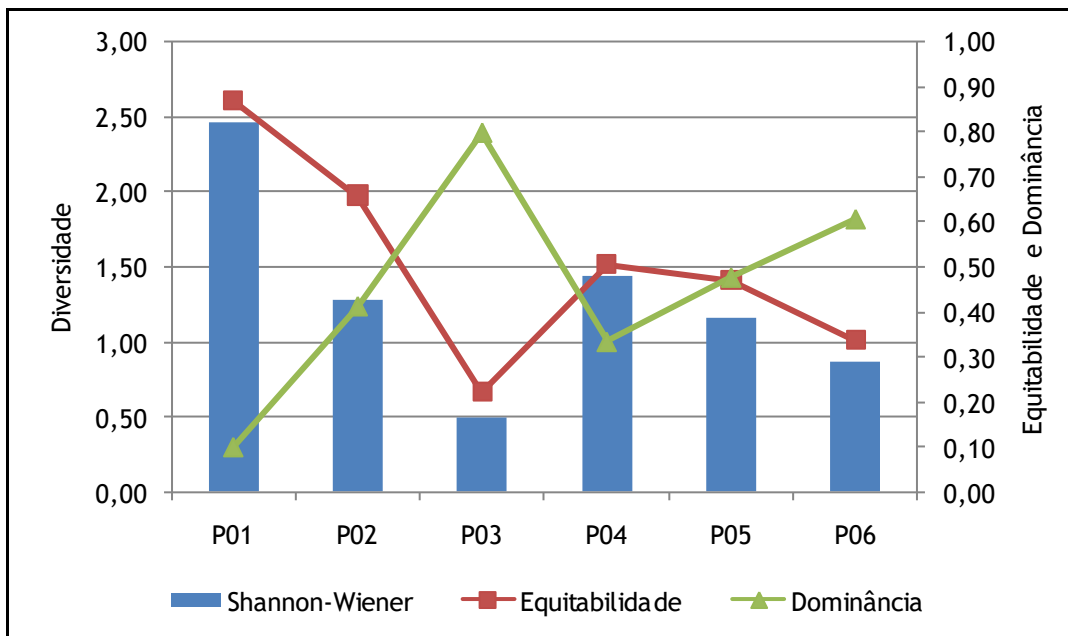
Em janeiro de 2016, maiores valores de diversidade foram registrados nos pontos P.03, P.04 e P.05 (1,56, 1,55 e 1,58, respectivamente) e maiores valores de equitabilidade nos pontos P.02, P.03 e P.05 (0,84, 0,80 e 0,81, respectivamente). Maior valor dominância foi registrado no ponto P.01 (0,55), no qual também foi registrado o menor valor de diversidade de Shannon (0,69) (Quadro 6.5-24 e Figura 6.5-54).

**Quadro 6.5-23 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade zooplancônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).**

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
Shannon-Wiener	2,46	1,28	0,49	1,43	1,17	0,87
Equitabilidade	0,87	0,66	0,22	0,51	0,47	0,34
Dominância	0,10	0,41	0,80	0,33	0,48	0,61

**Quadro 6.5-24 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade zooplancônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).**

	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
Shannon-Wiener	0,69	1,17	1,56	1,55	1,58	1,04
Equitabilidade	0,49	0,84	0,80	0,70	0,81	0,47
Dominância	0,55	0,37	0,24	0,27	0,23	0,52



**Figura 6.5-53 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade zooplancônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (águas baixas).**

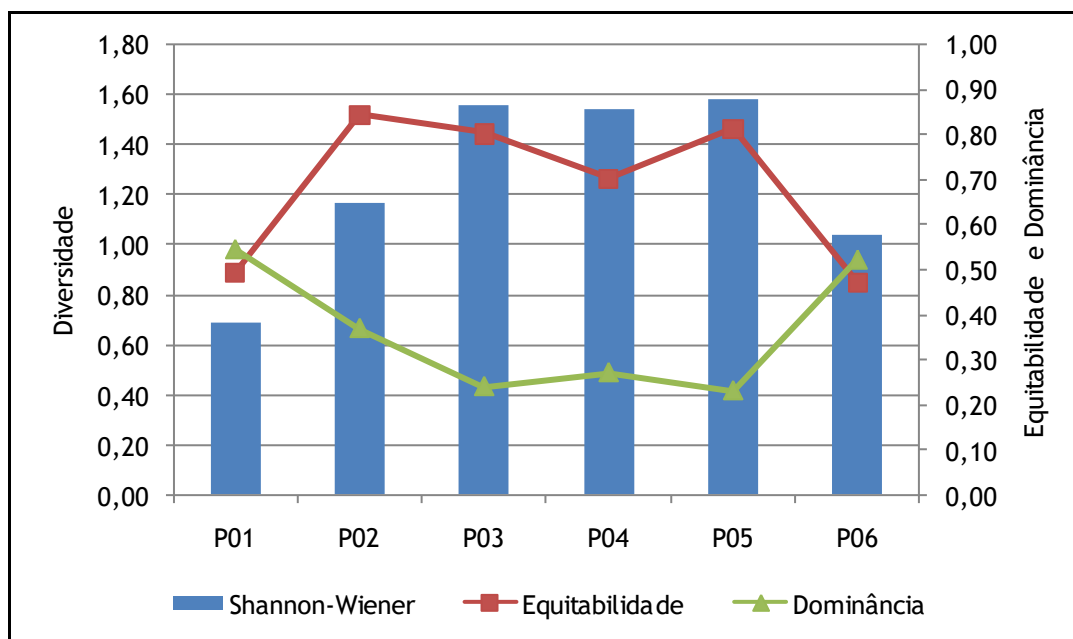


Figura 6.5-54 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade zooplânctônica na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

#### 6.5.6.4 - Discussão - Zooplâncton

No geral, a comunidade zooplânctônica da área de influência da PCH Salto Cafesoca foi representada com baixa riqueza e baixa diversidade de espécies, o que é um padrão verificado para os ecossistemas lóticos, devido à alta instabilidade do fluxo de água e aos substratos pobres em nutrientes e matéria disponível.

A característica lótica dos pontos amostrados desfavorece o desenvolvimento do zooplâncton, favorecendo apenas algumas espécies, de hábito oportunista, como por exemplo, os protozoários, os quais foram representados com maior número de táxons. Os protozoários são de ampla ocorrência e distribuição geográfica e muitas vezes associados ao sedimento e regiões litorâneas, dominantes em ecossistemas lóticos onde o fluxo promove a ressuspensão dos mesmos para a coluna d' água (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2004).

Devido ao maior fluxo d' água, as espécies zooplânctônicas dos rios apresentam características *r* estrategistas, com altas taxas de reprodução e um ciclo de vida curto. Em novembro, além dos protozoários, também pode ser verificado maior riqueza de rotíferos em relação aos demais grupos e também para os indivíduos do Meroplâncton. O constante fluxo de água parece favorecer o arraste desses organismos para a coluna d' água, provenientes tanto do fundo como das regiões litorâneas.

Vale salientar a ocorrência de duas espécies raras de Copepoda: o Calanoida *Pseudodiptomus gracilis* e o Cyclopoida *Halicyclops aberrans*. Segundo os autores Matsumura-Tundisi e Tundisi (2007) e Rocha (1993) essas espécies ocorrem tanto em águas doces como também em estuários. *Pseudodiptomus gracilis* é uma espécie endêmica com sua ocorrência restrita à região amazônica e esse endemismo é mais frequente nos rios do que para a água salgada.

Em relação à densidade numérica os valores registrados foram maiores para os protozoários e para as fases juvenis dos copépodos. Em janeiro alta densidade foi registrada também para o rotífero da família Bdelloidea. Esse fato corrobora os resultados de riqueza e composição taxonômica analisados, demonstrando a grande dominância do microzooplâncton, também em termos de densidade numérica, na área amostrada. Devido à instabilidade dos fatores hidrológicos nos ecossistemas lóticos, as comunidades zooplancônicas 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 larvais de copépodes (náuplios) (SERAFIM-JÚNIOR *et al.*, 2003).

Verifica-se que, no geral, os pontos analisados apresentam baixa diversidade de espécies zooplancônicas, o que é uma característica natural encontrada para os ecossistemas lóticos. A alta velocidade do fluxo da água e os substratos relativamente pobres determinam o registro de menores densidades e riquezas zooplancônicas (WETZEL, 2001).

Nos sistemas lóticos as rotas heterotróficas são de grande importância, enquanto que as oportunidades para a fotossíntese são menores (VANNOTE *et al.*, 1980). Os pequenos rios recebem afluxos significativos de detritos acarretando da 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 fitoplancônica, a teia microbiana pode ser a principal fonte de energia e ciclagem dos nutrientes nos rios analisados.

Podemos concluir, portanto, que a comunidade zooplancônica da região analisada foi representada por uma baixa diversidade de espécies, sendo, em sua maioria, composta por espécies de tamanho pequeno e adaptadas às condições lóticas, geralmente caracterizadas pela baixa disponibilidade de alimento, baixa transparência e alta turbulência da água.

## 6.5.7 - Comunidade de Invertebrados Bentônicos

O presente relatório refere-se às amostragens realizadas para os estudos ambientais da PCH Salto Cafesoca durante os meses de novembro de 2015 e janeiro de 2016. A seguir são apresentados dados de: riqueza, densidade numérica, diversidade, equitabilidade e dominância das populações dos organismos pertencentes à comunidade de macroinvertebrados bentônicos.

### 6.5.7.1 - Riqueza e Composição Taxonômica

A composição taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, considerando todos os pontos de amostragem e as duas campanhas, novembro de 2015 e fevereiro de 2016, na área de influência da PCH Salto Cafesoca, está presente no **Quadro 6.5-25**. No total foram identificados 23 táxons, divididos em 3 filós (Annelida, Arthropoda e Nematoda), sendo a maioria pertencentes ao filo Arthropoda com 16 táxons. Destes, 14 táxons pertencem à classe Insecta, e sendo a ordem Diptera a mais representativa com 12 táxons, dos quais, oito (8) táxons são representantes da família Chironomidae.

**Quadro 6.5-25 - Composição taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos considerando todas as campanhas e pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca.**

Filo	Classe	Ordem	Família	Subfamília	Gênero/espécie		
Annelida	Oligochaeta	Haplotaxida	Haplotaxidae		<i>Haplotaxis</i> sp.		
			Naididae	Tubificinae	<i>Bothrioneurum</i> sp. <i>Paranadrilus descolei</i> imaturó		
	Megadrili						
	Polychaeta						
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae			
			Chaoboridae				
			Chironomidae	Chironominae	<i>Axarus</i> sp.		
					<i>Chironomus</i> sp.		
					<i>Paratanytarsus</i> sp.		
					<i>Polypedilum</i> sp.		
							<i>Stenochironomus</i> sp.
						Tanypodinae	<i>Ablabesmyia</i> sp. <i>Coelotanypus</i> sp. <i>Labrundinia</i> sp.
						Pediciidae	
						Tabanidae	
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae		<i>Needhamella</i> sp.			
	Odonata	Gomphidae		<i>Aphylla</i> sp.			

Filo	Classe	Ordem	Família	Subfamília	Gênero/espécie
	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae		<i>Macrobrachium sp.</i>
			Trichodactylidae		
Nematoda					

Em relação a riqueza taxonômica os maiores valores foram registrados na campanha de novembro de 2015 no ponto P.01 com nove (9) táxons e na campanha de fevereiro de 2016 nos pontos P.02 e P.01, respectivamente com seis (6) e cinco (5) táxons (Figura 6.5-55).

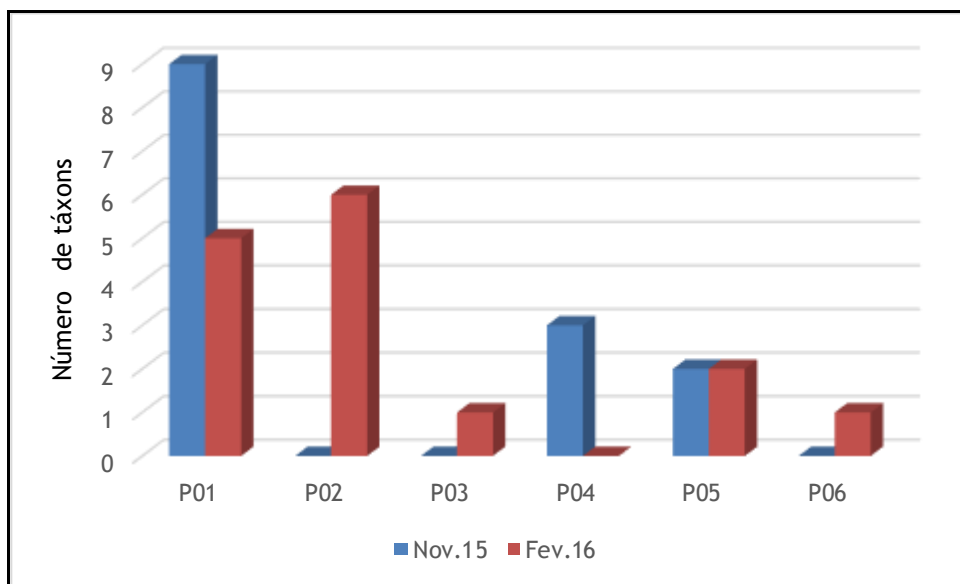


Figura 6.5-55 - Riqueza de espécies para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos considerando todas as campanhas (novembro de 2015-Nov-15 e fevereiro de 2016-Fev-16) e pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

### 6.5.7.2 - Frequência de Ocorrência

A maioria dos táxons registrados nos pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca, foram classificadas como “Pouco frequente”, tendo ocorrência em somente 1 ponto, nas duas campanhas, novembro de 2015 e fevereiro de 2016. Somente Megadrili (novembro de 2015, Quadro 6.5-26), Ceratopogoninae e *Polypedilum sp.* (ambas em fevereiro de 2016, Quadro 6.5-27), foram classificados como “Pouco frequente”, sendo registrados em dois (2) dos seis (6) pontos de amostragem.

**Quadro 6.5-26 - Ocorrência dos táxons registrados para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015. FO (%) - frequência de ocorrência (proporção das estações de amostragem em que o táxon está presente).**

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	FO (%)	Classificação
<i>Bothrioneurum</i> sp.	X						17	Esporádica
<i>Paranadrilus descolei</i>	X						17	Esporádica
Tubificinae imaturo	X						17	Esporádica
Megadrili	X			X			33	Pouco frequente
Polychaeta					X		17	Esporádica
Ceratopogoninae	X						17	Esporádica
<i>Axarus</i> sp.				X			17	Esporádica
<i>Ablabesmyia</i> sp.					X		17	Esporádica
<i>Coelotanypus</i> sp.	X						17	Esporádica
Pediciidae	X						17	Esporádica
Tabanidae	X						17	Esporádica
<i>Aphylla</i> sp.	X						17	Esporádica
Trichodactylidae				X			17	Esporádica

**Quadro 6.5-27 - Ocorrência dos táxons registrados para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Salto Cafesoca em fevereiro de 2016. FO (%) - frequência de ocorrência (proporção das estações de amostragem em que o táxon está presente).**

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	FO (%)	Classificação
<i>Haplotaxis</i> sp.					X		17	Esporádica
Megadrili	X						17	Esporádica
Polychaeta		X					17	Esporádica
Ceratopogoninae	X		X				33	Pouco frequente
Chaoboridae		X					17	Esporádica
<i>Chironomus</i> sp.						X	17	Esporádica
<i>Paratanytarsus</i> sp.		X					17	Esporádica
<i>Polypedilum</i> sp.	X	X					33	Pouco frequente
<i>Stenochironomus</i> sp.	X						17	Esporádica
<i>Labrundinia</i> sp.	X						17	Esporádica
<i>Needhamella</i> sp.		X					17	Esporádica
<i>Macrobrachium</i> sp.		X					17	Esporádica
Nematoda					X		17	Esporádica



### 6.5.7.3 - Densidade Numérica

No geral, foram registrados baixos valores de densidade, tanto na campanha de novembro de 2015 (Nov-15) (Quadro 6.5-28) quanto na de fevereiro de 2016 (Fev.16) (Quadro 6.5-29). Os maiores valores de densidade da comunidade de macroinvertebrados bentônicos foram registrados nos pontos P.01 (Nov.15) com 145 ind.m<sup>-2</sup> e o ponto P.03 (Fev.16) com 269 ind.m<sup>-2</sup> (Figura 6.5-56). Entre os táxons, Ceratopogoninae com 269 ind.m<sup>-2</sup>, no ponto P.03 (Fev.16), foi o grupo com o maior valor de densidade.

**Quadro 6.5-28 - Densidade numérica (ind.m<sup>-2</sup>) registrada para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015.**

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<i>Bothrioneurum</i> sp.	4					
<i>Paranadrilus descolei</i>	4					
Tubificinae imaturo	96					
Megadrili	96			4		
Polychaeta					4	
Ceratopogoninae	4					
<i>Axarus</i> sp.				7		
<i>Ablabesmyia</i> sp.					7	
<i>Coelotanypus</i> sp.	4					
Pediciidae	4					
Tabanidae	7					
<i>Aphylla</i> sp.	4					
Trichodactylidae				4		
<b>Densidade total</b>	<b>145</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>0</b>

**Quadro 6.5-29 - Densidade numérica (ind.m<sup>-2</sup>) registrada para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Salto Cafesoca em fevereiro de 2016.**

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<i>Haplotaxis</i> sp.					4	
Megadrili	7					
Polychaeta		4				
Ceratopogoninae	4		269			
Chaoboridae		4				
<i>Chironomus</i> sp.						4
<i>Paratanytarsus</i> sp.		64				
<i>Polypedilum</i> sp.	21	4				
<i>Stenochironomus</i> sp.	4					
<i>Labrundinia</i> sp.	4					
<i>Needhamella</i> sp.		4				

Táxons	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06
<i>Macrobrachium</i> sp.		4				
Nematoda					4	
Densidade total	40	84	269	0	8	4

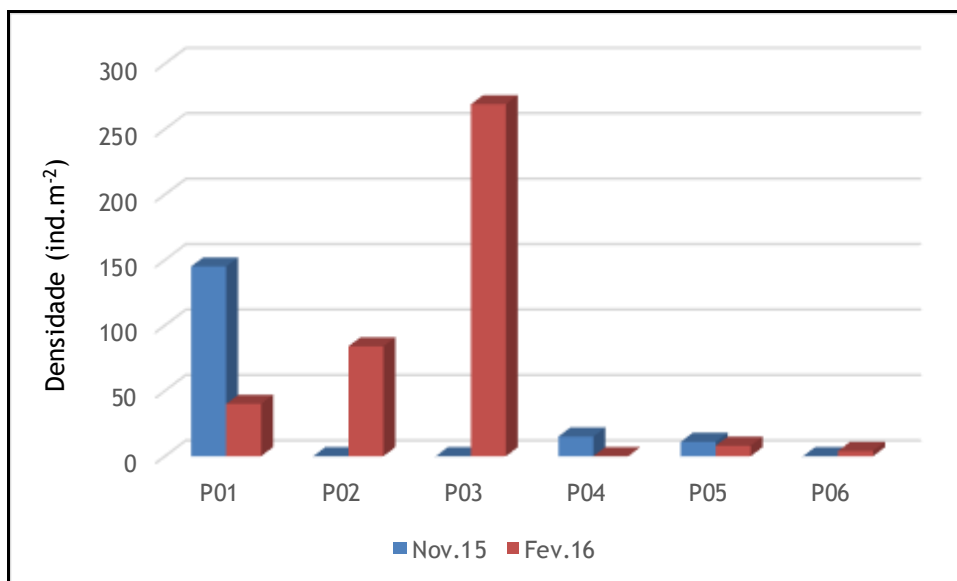


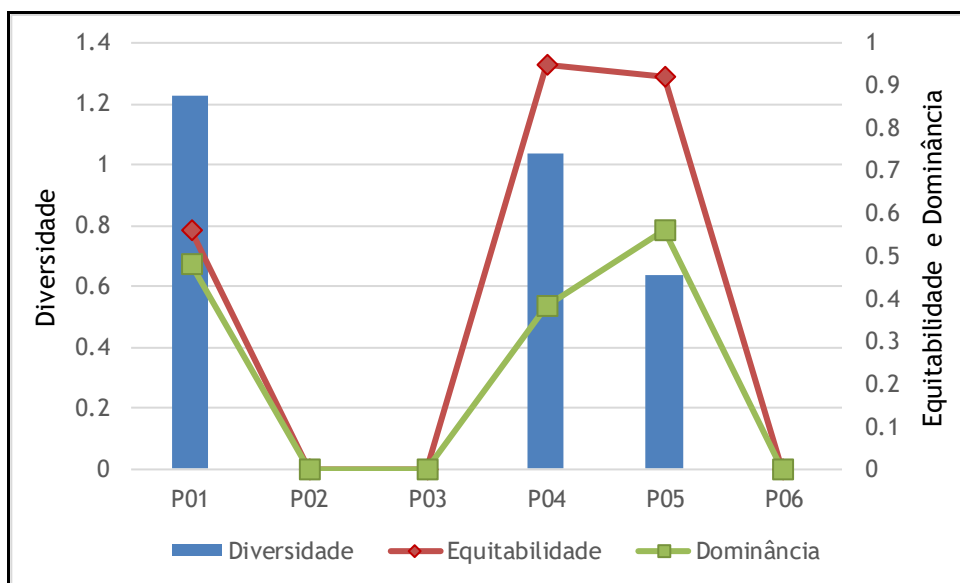
Figura 6.5-56 - Densidade numérica (ind.m<sup>-2</sup>) registrada para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos considerando todas as campanhas (novembro de 2015-Nov-15 e fevereiro de 2016-Fev-16) e pontos de amostragem na área de influência da PCH Salto Cafesoca.

#### 6.5.7.4 - Índices de Diversidade

No geral foram registrados baixos valores do índice de diversidade (**Quadro 6.5-30**). Os maiores valores do índice de diversidade de espécies foram registrados para o ponto P.01 com 1,23 bits.ind<sup>-1</sup> (Nov.15) e 1,3 bits.ind<sup>-1</sup> (Fev.16). Já, os maiores valores do índice de equitabilidade foram registrados para os pontos P.04 (0,95) e P.05 (0,92) na campanha de novembro de 2015 (Nov.15) e para o ponto P.05 (1) na campanha de fevereiro de 2016 (Fev.16). Enquanto que, os menores valores do índice de dominância foram de 0,38 (P.04) em novembro de 2015 (**Figura 6.5-57**) e 0,36 (P.01) em fevereiro de 2016 (**Figura 6.5-58**).

**Quadro 6.5-30 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015 (Nov.) e fevereiro de 2016 (Fev.).**

Índices	P.01		P.02		P.03		P.04		P.05		P.06	
	Nov.	Fev.	Nov.	Fev.	Nov.	Fev.	Nov.	Fev.	Nov.	Fev.	Nov.	Fev.
Diversidade	1,23	1,3	0	0,87	0	0	1,04	0	0,64	0,69	0	0
Equitabilidade	0,56	0,8	0	0,49	0	0	0,95	0	0,92	1	0	0
Dominância	0,48	0,36	0	0,62	0	1	0,38	0	0,56	0,5	0	1



**Figura 6.5-57 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Salto Cafesoca em novembro de 2015.**

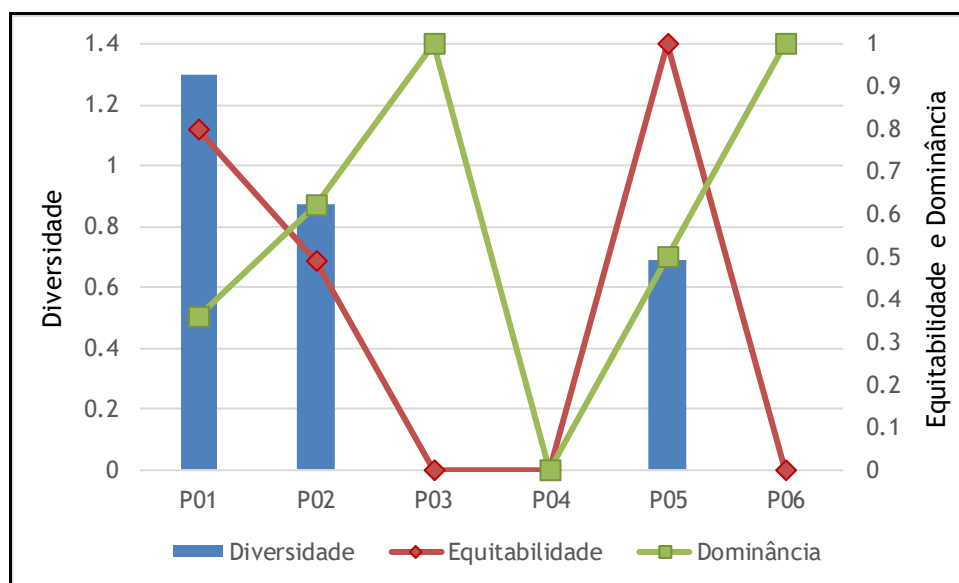


Figura 6.5-58 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener, Dominância e Equitabilidade registrados para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Salto Cafesoca em fevereiro de 2016.

### 6.5.7.5 - Discussão

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos amostrada nos seis (6) pontos localizados na área de influência da PCH Salto Cafesoca foi composta principalmente por representantes da classe Insecta. A dominância deste grupo, principalmente em termos de riqueza, 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, representando cerca de 70% da composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos (HYNES, 1970), e abundante (LAKE, 1990).

Da mesma forma que a insetos costuma 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), este padrão, maior riqueza de dípteros e quironomídeos, foi observado nas duas campanhas.

Outro grupo que também apresentou grande abundância e frequência foram os Oligochaeta. A grande frequência dos Oligochaeta pode estar associada ao fato destes organismos serem considerados tolerantes ao estresse ambiental (SIMPSON & BODE, 1980; MARQUES *et al.*, 1999).

Por isso, a maioria dos representantes da classe Oligochaeta são capazes de sobreviver e apresentar elevada abundância em ambientes alterados. 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).

Como o sedimento de todos os pontos amostrados era rico em matéria orgânica particulada fina, este fato pode ter contribuído para a grande frequência e abundância de Oligochaeta. Pois, de acordo com Brinkhurst (1974), os oligochaeta preferem substratos moles, compostos por argila e silte em detrimento da fração areia.

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<sup>-1</sup>, sendo os valores acima de 5 bits.ind<sup>-1</sup> muito raros (SALAS *et al.*, 2006) e valores superiores a 3 bits.ind<sup>-1</sup> são indicativos de maior integridade ambiental (WILHM & DORRIS, 1968). Neste estudo o maior valor registrado foi de 1,3 bits.ind<sup>-1</sup>. Os baixos valores de diversidade e abundância registrados nesse estudo, provavelmente está associado às características do sedimento (granulometria e matéria orgânica) e pela morfologia do rio.

### 6.5.8 - Comunidade de Macrófitas Aquáticas

O presente relatório refere-se às amostragens realizadas para os estudos ambientais da PCH Salto Cafesoca durante os meses de novembro de 2015 e janeiro de 2016. A seguir são apresentados dados de riqueza e composição de espécies, densidade numérica e biomassa das macrófitas aquáticas. No mês de novembro de 2015 não houve ocorrência de macrófitas nas proximidades das estações amostrais. Em janeiro de 2016 apenas um pequeno estande de macrófitas flutuantes foi visualizado no trecho estudado, além das espécies fixas as rochas no trecho de corredeiras.

#### 6.5.8.1 - Riqueza e Composição Taxonômica

As macrófitas aquáticas tiveram como principais componentes as espécies pertencentes às famílias Parkeriaceae, Poaceae, Podostemaceae, Pontederiaceae e Poaceae. Ao todo, foram identificadas 5 espécies de plantas, sendo que uma espécie não pode ser identificada (**Quadro 6.5-31**). Na **Figura 6.5-59**, observa-se que a família Podostemaceae contribuiu com 33,3% para a riqueza total da comunidade de macrófitas, enquanto que as demais famílias contribuíram cada uma com 16,7% para a riqueza total.

Quadro 6.5-31 - Ocorrência dos táxons registrados para a comunidade de macrófitas aquáticas na área de influência da PCH Salto Cafesoca em janeiro de 2016 (águas altas).

COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA	P.01	P.05
<b>Parkeriaceae</b>		
<i>Ceratopteris</i> sp	x	
<b>Poaceae</b>		
<i>Paspalum</i> sp		x
<b>Podostemaceae</b>		
<i>Rhyncholacis</i> sp	x	
<i>Mourea fluviatilis</i>	x	
<b>Pontederiaceae</b>		
<i>Pontederia rotundifolia</i>		x
Espécie sem identificação	x	
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

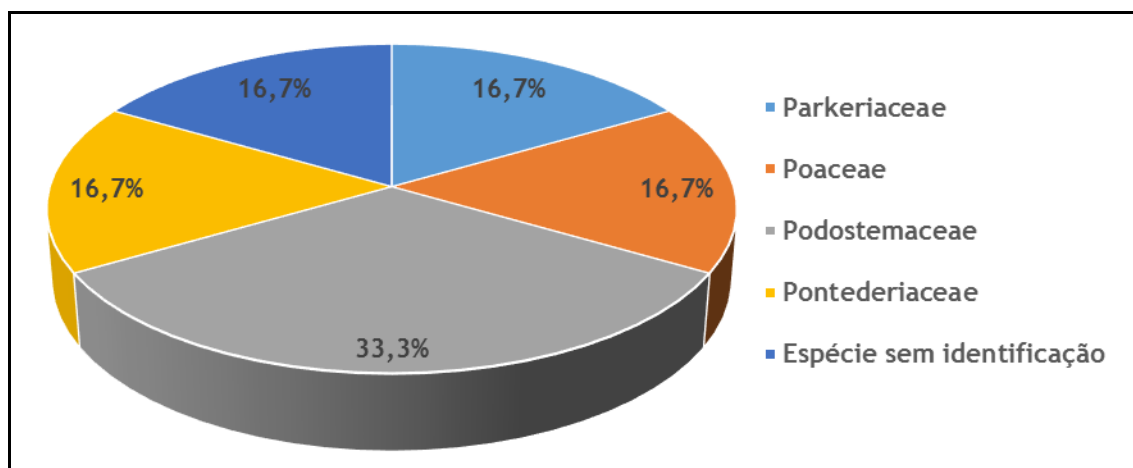


Figura 6.5-59 - Representatividade do número de táxons por família, expressa em porcentagem, para a riqueza de macrófitas, na área de influência da PCH Salto Cafesoca, em janeiro de 2016.

### 6.5.8.2 - Densidade Numérica e Biomassa

Em janeiro de 2016, uma única amostra quantitativa foi coletada em P.05, a qual foi representada apenas pela espécie *Pontederia rotundifolia*. A densidade absoluta dessa espécie foi de 8 ind m<sup>-2</sup>, com uma biomassa de 412,4 g PS m<sup>-2</sup>.

### 6.5.8.3 - Discussão - Macrófitas

No geral, a comunidade de macrófitas aquáticas da área de influência da PCH Salto Cafesoca foi representada por uma baixa riqueza. Espécies como a *Rhyncholaris* sp e *Mourea fluviatilis*, as quais são aderidas a substratos rochosos, comumente encontradas em ecossistemas lóticos que

possuem alta instabilidade do fluxo de água e em substratos pobres em nutrientes e matéria orgânica (Tavares *et al.*, 2006).

Em relação à densidade e à biomassa das macrófitas, uma única amostra representada pela espécie *Pontederia rotundifolia* mostrou que, embora a densidade desta espécie foi baixa (8 ind m<sup>-2</sup>), ela teve uma biomassa média de 51,55 g PS m<sup>-2</sup> para cada planta (P.05 - janeiro de 2016).

### 6.5.9 - Considerações Finais

Os dados de qualidade da água do rio Oiapoque indicam baixa turbidez e concentrações de nutrientes. As baixas concentrações de oxigênio explicam as baixas concentrações de clorofila-a, que por sua vez são corroboradas pela baixa densidade de organismos fitoplanctônicos. A DBO é baixa (inferior a 2 mg/L) e conseqüentemente as condições de oxigenação são boas, com concentrações geralmente acima de 5 mg/L, suficientemente altas para suportar a vida aquática. As concentrações de coliformes termolerantes é baixa, sempre inferior a 100 NMP/100mL. Os elementos-traço também são encontrados em baixas concentrações, sempre em conformidade com os limites da legislação ambiental. Conseqüentemente, o IQA indicou qualidade da água variando entre BOA e ÓTIMA. Por fim, os perfis da sonda indicam uniformidade vertical para todas as variáveis, o que é um padrão típico de rios.

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 sugeriram que há alteração na qualidade da água após a cidade de Oiapoque-AP, as variáveis limnológicas encontram-se sempre em conformidade com os seus respectivos limites estabelecidos pela legislação ambiental.

#### Fitoplâncton

Os resultados obtidos no presente estudo apontam para um ambiente preservado e favorável ao desenvolvimento e manutenção do fitoplâncton, conforme evidenciado na lista de táxons registrada. Os baixos valores de densidade e o predomínio de desmídias e de diatomáceas reforçam esta indicação, visto que são algas comuns em ambientes lóticos e oligotróficos.



## Zooplâncton

No geral, verifica-se grande dominância do microzooplâncton na área amostrada, tanto em relação à riqueza como também em termos de densidade numérica. Devido à instabilidade dos fatores hidrológicos nos ecossistemas lóticos, como a alta turbulência e baixa transparência da água, as comunidades zooplantônicas que neles se desenvolvem geralmente apresentam um número reduzido de espécies e baixa densidade numérica comparada às dos ecossistemas lênticos.

## Invertebrados Bentônicos

Os resultados mostraram que a comunidade de macroinvertebrados bentônicos é composta basicamente por Chironomidae e Oligochaeta. A dominância destes grupos provavelmente influenciou no registro de baixa riqueza taxonômica e diversidade de espécies e um elevado índice de dominância.

### 6.5.10 - Referências Bibliográficas

APRILE, F. M. & MERA, P. A. S. Fitoplâncton e fitoperifíton de um rio de águas pretas da Amazônia periférica do norte, Brasil. *Braslian Journal Aquatic Science Technology* ,11, 1-14. 2007.

BARBOSA, F. A. R., PADISÁK, J., ESPÍNDOLA, E. L. G., BORICS, G. & ROCHA, O. The cascading reservoir continuum concept (CRCC) and its application to the river Tietê-basin, São Paulo State, Brazil. - In: Tundisi, J. G. & Straskraba, M. (eds.). *Theoretical Reservoir Ecology and its applications*, 1999:

BELL, T., BONSALE, 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*, v.6: 639-642.

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.

CORNO, G., CARAVATI, E., CALLIERI, C. e BERTONI, R. 2008. Effects of predation pressure on bacterial abundance, diversity, and sizestructure distribution in an oligotrophic system. *Journal of Limnology*, v.67: 107-119.

HUSZAR, V. L. M. 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, 1994.

HUTCHINSON, G. E. The paradox of plankton. *American Naturalist*, 107: 406-425, 1961.

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.

LANSAC-TÔHA, F.A., BONECKER, C.C. e VELHO, L.F.M. 2004. 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.

LOVERDE-OLIVEIRA, S.; NUNES, J. R. S. & SILVA, V. P. Perifíton associado a *Eichhornia azurea* na Baía do Coqueiro, Pantanal Mato-Grossense: produtividade e densidade. *Uniciências*, 10, 145-158, 2006.

MARGALEF, R. *Limnologia*. Barcelona, Ediciones Omega, S. A, 1983.

MATSUMURA-TUNDISI, T. e TUNDISI, J.G. 2007. Occurrence of *Pseudodiaptomus gracilis* (F. Dahl, 1894), Copepoda, Calanoida in Amazonian fresh waters. *Brazilian Journal of Biology*, v.67: 585-586.

REYNOLDS, C. S. 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, 1988.

REYNOLDS, C. S. Phytoplankton assemblages in reservoirs. - In: Tundisi, J. G. & Straskraba, M. (Eds.) *Theoretical reservoir ecology and its applications*. Brazilian Academy of Sciences, International Institute of Ecology/Backhuys Publishers, 439- 456, 1999.

ROCHA, C.E.F. 1983. A new species of *Halicyclops* (Copepoda: Cyclopoida) from the Amazon basin, Brazil. *Acta Amazonica*, v.13: 937-942.

SERAFIM-JÚNIOR, M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; PAGGI, J.C.; VELHO, L. F. M. e ROBERTSON, B. 2003. Cladocera fauna composition in a river-lagoon system of the upper Paraná River floodplain, with a new record for Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v.63: 349-56.

SLÁDECEK, V. System of water quality from the biological point of view. *Ergebn Limnology* 7, 1-218, 1973.

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, 1994.

SUMNER, W.T. e FISHER, S.G. 1979. Periphyton production in Fort River, Massachusetts. *Freshwater Biology*, v.9: 205-212.

Tavares, A.S., Odnets, O., Enricone, A., 2006. A Família Podostemaceae em rios Amazônicos e Comunidades de Insetos Associados. *Insula*, 35: 20-50.

TUNDISI, J. G. Reservatórios como sistemas complexos: Teorias, Aplicações e Perspectivas para usos múltiplos. In: Henry, R. (ed) *Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais*. Botucatu: FUNDIBIO-FAPESP, 1999.

VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W. L.; SEDELL, J.R. e CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v.37: 130-137.

WETZEL, R.G. 2001. *Limnology: Lake and river ecosystems*. 3° ed. San Diego: Academic Press.

REYNOLDS, C. S. 1997. Vegetation process in the pelagic zone: a model for ecosystem theory. *Ecology Institute*, p. 1-371.

WETZEL, R. G. & LIKENS, G. E. *Limnological Analysis*. - Springer Verlag, New York, 1-391, 1991.

**Anexo 6.4-2 - Mapa de amostragem de ictiofauna e limnologia - 3049-00-  
RAS-MP-3005**

**Anexo 6.5-1 - Laudos - Digital**

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 21 de dezembro de 2015

Análise Qualitativa da Comunidade fitoplanctônica

Data da análise: 27/11/15 a 09/12/2015

**P1**

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P1
Eubacteria	Cyanophyta	<b>Cyanophyceae</b>	<i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo	X
			<i>Pseudanabaena</i> sp.1	X
Eukaryota	Chlorophyta	<b>Chlorophyceae</b>	<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
			<i>Chlamydomonas</i> sp.	X
			<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	X
		<b>Zygnematophyceae</b>	<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X
			<i>Cosmarium subspeciosum</i> var. <i>validus</i> Nordsted	X
			<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
			<i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt	X
		<b>Euglenophyceae</b>	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X
		<b>Bacillariophyceae</b>	<i>Cymbella</i> sp.	X
			<i>Eunotia</i> sp.	X
			<i>Fragilaria</i> sp.	X
			<i>Gomphonema</i> sp.	X



**LIMNOTECH BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

	<i>Melosira</i> sp.	X
	<i>Pinnularia</i> sp.	X
	<i>Surirella</i> sp.	X
	<i>Synedra</i> sp.	X
<b>Chrysophyceae</b>		
	<i>Mallomonas</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

**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 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**P2**

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P2
Eubacteria	Cyanophyta	<b>Cyanophyceae</b>		
			<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmerman	X
			<i>Planktothrix isothrix</i> (Skuja) Komárek & Komárková	X
			<i>Planktothrix</i> sp.	X
			<i>Pseudanabaena</i> sp.2	X
Eukaryota	Chlorophyta	<b>Chlorophyceae</b>		
			<i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood	X
			<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	X
			<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	X
			<i>Kirchnerella diana</i> (Bohl.) Comas	X
			<i>Oedogonium</i> sp.	X
			<i>Sphaerocystis</i> sp.	X
		<b>Zygnematophyceae</b>		
			<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X
			<i>Closterium</i> sp.	X
			<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
			<i>Mougeotia</i> sp.	X
			<i>Netrium</i> sp.	X
			<i>Staurastrum</i> cf. <i>tohopekaligense</i> var. <i>trifurcatum</i> West et G.S.West	X
			<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	X
			<i>Staurastrum setigerum</i> Cleve	X
			<i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt	X
	<b>Heterokontophyta</b>			



**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**Bacillariophyceae**

<i>Cymbella</i> sp.	X
<i>Eunotia</i> sp.	X
<i>Gomphonema</i> sp.	X
<i>Gyrosigma</i> sp.	X
<i>Navicula</i> sp.	X
<i>Pinnularia</i> sp.	X
<i>Surirella</i> sp.	X
<i>Synedra</i> sp.	X
<i>Tabellaria</i> sp.	X
<i>Terpsinoe</i> sp.	X

**TOTAL**

**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.

**Revisor:**

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D





**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

		<i>Eunotia</i> sp	X
		<i>Fragilaria</i> sp.	X
		<i>Gyrosigma</i> sp.	X
		<i>Melosira</i> sp.	X
		<i>Navicula</i> sp.	X
		<i>Pinnularia</i> sp.	X
		<i>Surirella</i> sp.	X
		<i>Synedra</i> sp.	X
		<i>Tabellaria</i> sp.	X
		<i>Terpsinoe</i> sp.	
	<b>Chrysophyceae</b>		
		<i>Mallomonas</i> sp.	X
<b>Dinophyta</b>			
	<b>Dinophyceae</b>		
		<i>Peridinium</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>			<b>31</b>

**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 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**P4**

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P4
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmerman	X
			<i>Pseudanabaena</i> sp.2	X
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
			<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	X
			<i>Kirchnerella diana</i> (Bohl.) Comas	X
			<i>Sphaerocystis</i> sp.	X
		Zygnematophyceae	<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X
			<i>Cosmarium pyramidatum</i> fma. <i>maxima</i> Borge	X
			<i>Euastrum</i> sp.	X
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
			<i>Staurastrum trifidum</i> Nordstedt	X
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Euglena</i> sp.	X
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Cyclotella</i> sp.	X
			<i>Diploneis</i> sp.	X
			<i>Eunotia</i> sp.	X
			<i>Fragilaria</i> sp.	X
			<i>Gyrosigma</i> sp.	X



**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

		<i>Melosira</i> sp.	X
		<i>Navicula</i> sp.	X
		<i>Pinnularia</i> sp.	
		<i>Surirella</i> sp.	X
		<i>Synedra</i> sp.	X
		<i>Tabellaria</i> sp.	X
		<i>Terpsinoe</i> sp.	
	<b>Chrysophyceae</b>		
		<i>Mallomonas</i> sp.	X
<b>Dinophyta</b>			
	<b>Dinophyceae</b>		
		<i>Peridinium</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>			<b>25</b>

**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 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**P5**

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P5
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	X
			<i>Phormidium</i> sp.	X
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Cyclotella</i> sp.	X
			<i>Diploneis</i> sp.	X
			<i>Eunotia</i> sp.	X
			<i>Fragilaria</i> sp.	X
			<i>Melosira</i> sp.	X
			<i>Pinnularia</i> sp.	X
			<i>Surirella</i> sp.	X
			<i>Synedra</i> sp.	X
		Chrysophyceae	<i>Mallomonas</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>				<b>12</b>





**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

**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 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**P6**

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P6	
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Komárek & Azevedo	X	
			<i>Lyngbya</i> sp.	X	
			<i>Planktothrix</i> sp.	X	
			<i>Pseudanabaena</i> sp.2	X	
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	X	
			<i>Botrioccus braunii</i> Kützing	X	
			<i>Coelastrum proboscideum</i> Bohlin	X	
			<i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood	X	
			<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Schimidle	X	
			Zygnematophyceae	<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X
				<i>Actinotaenium</i> sp.	X
				<i>Cosmarium</i> cf. <i>subcostatum</i> Nordstedt	X
				<i>Cosmarium</i> sp.1	X
				<i>Cosmarium</i> sp.2	X
				<i>Euastrum ansatum</i> Ehrenberg	X
				<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
				<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
				<i>Netrium</i> sp.	X
				<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	X
			<i>Staurastrum setigerum</i> Cleve	X	
			Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardim

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

		<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X
<b>Heterokontophyta</b>			
	<b>Bacillariophyceae</b>		
		<i>Cyclotella</i> sp.	X
		<i>Diploneis</i> sp.	X
		<i>Eunotia</i> sp.	X
		<i>Fragilaria</i> sp.	X
		<i>Gyrosigma</i> sp.	X
		<i>Melosira</i> sp.	X
		<i>Navicula</i> sp.	X
		<i>Pinnularia</i> sp.	X
		<i>Surirella</i> sp.	X
		<i>Synedra</i> sp.	X
	<b>Chrysophyceae</b>		
		<i>Mallomonas</i> sp.	X
<b>Dinophyta</b>			
	<b>Dinophyceae</b>		
		<i>Peridinium</i> sp.	X
<b>Cryptophyta</b>			
	<b>Cryptophyceae</b>		
		<i>Cryptomonas</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>			<b>35</b>

**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 – sala 2 - CEP 13562-060 – Planalto Paraíso - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D



## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 21 de dezembro de 2015

Análise Quantitativa da Comunidade fitoplanctônica: Densidade ( $\text{org.mL}^{-1}$ ), Riqueza (S), Índice de diversidade ( $H'$ ), Índice de Equitabilidade (J) e Índice de dominância (D).

Data da análise: 14/12/15 a 18/12/2015

### P1

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P1
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae		2
			<i>Pseudanabaena</i> sp.	2
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae		2
			<i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek	2
	Euglenophyta	Euglenophyceae		40
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	34
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	6
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae		39
			<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	2
			<i>Eunotia</i> sp.	18
			<i>Navicula</i> sp.	14
			<i>Surirella</i> sp.	5
		Chrysophyceae		2
			<i>Mallomonas</i> sp.	2
	Cryptophyta	Cryptophyceae		24
			<i>Cryptomonas</i> sp.	24
<b>TOTAL</b>				<b>109</b>
Riqueza (S)				10



---

## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

<b>Diversidade (H')</b>	1,85
<b>Equitabilidade (J)</b>	0,80
<b>Dominância (D)</b>	0,20

---

### 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

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

### P2

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P2
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Pseudanabaena</i> sp.	1
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	1
			<i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek	1
			<i>Oedogonium</i> sp.	1
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	12
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	5
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Eunotia</i> sp.	16
			<i>Fragilaria</i> sp.	4
			<i>Navicula</i> sp.	10
			<i>Pinnularia</i> sp.	3
	Dinophyta	Dinophyceae	<i>Peridinium</i> sp.	3
	Cryptophyta	Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> sp.	22
<b>TOTAL</b>				<b>79</b>
Riqueza (S)				12
Diversidade (H')				2,02
Equitabilidade (J)				0,81





---

**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

**Dominância (D)**

0,17

**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

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

### P3

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P3
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae		5
			<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmerman	4
			<i>Pseudanabaena catenata</i> Lauterborn	1
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae		8
			<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	1
			<i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek	6
			<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs	1
		Zygnematophyceae		1
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	1
	Euglenophyta	Euglenophyceae		12
			<i>Euglena</i> sp.	1
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	10
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	1
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae		98
			<i>Diploneis</i> sp.	8
			<i>Eunotia</i> sp.	17
			<i>Fragilaria</i> sp.	41
			<i>Gyrosigma</i> sp.	1
			<i>Navicula</i> sp.	20
			<i>Pinnularia</i> sp.	3
			<i>Surirella</i> sp.	4
			<i>Synedra</i> sp.	4
	Dinophyta	Dinophyceae		7
			<i>Peridinium</i> sp.	7
	Cryptophyta	Cryptophyceae		25
			<i>Cryptomonas</i> sp.	25



## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

<b>TOTAL</b>	<b>156</b>
Riqueza (S)	19
Diversidade (H')	2,33
Equitabilidade (J)	0,79
Dominância (D)	0,14

### 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

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

### P4

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P4
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae		<b>4</b>
			<i>Coelastrum cambricum</i> W. Archer	2
			<i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek	2
	Euglenophyta	Euglenophyceae		<b>16</b>
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	12
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	2
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae		<b>190</b>
			<i>Cyclotella</i> sp.	6
			<i>Diploneis</i> sp.	12
			<i>Eunotia</i> sp.	17
			<i>Fragilaria</i> sp.	118
			<i>Gomphonema</i> sp.	2
			<i>Melosira</i> sp.	6
			<i>Navicula</i> sp.	26
			<i>Pinnularia</i> sp.	3
	Dinophyta	Dinophyceae		<b>5</b>
			<i>Peridinium</i> sp.	5
	Cryptophyta	Cryptophyceae		<b>12</b>
			<i>Cryptomonas</i> sp.	12
<b>TOTAL</b>				<b>227</b>
Riqueza (S)				15
Diversidade (H')				1,79
Equitabilidade (J)				0,66
Dominância (D)				0,30

Abrangência



**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

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

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

### P5

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P5
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae		2
			<i>Crucigeniella rectangularis</i> (Naegeli) Komárek	2
	Euglenophyta	Euglenophyceae		5
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	5
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae		286
			<i>Diploneis</i> sp.	3
			<i>Eunotia</i> sp.	11
			<i>Fragilaria</i> sp.	246
			<i>Gyrosigma</i> sp.	2
			<i>Navicula</i> sp.	15
			<i>Pinnularia</i> sp.	2
			<i>Surirella</i> sp.	5
	Cryptophyta	Cryptophyceae		2
<i>Synedra</i> sp.			2	
<i>Cryptomonas</i> sp.			14	
<b>TOTAL</b>				<b>307</b>
Riqueza (S)				11
Diversidade (H')				0,90
Equitabilidade (J)				0,37
Dominância (D)				0,65



**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

**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

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

### P6

Reino	Divisão	Classe	Gênero/Espécie	P6
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae		2
			<i>Pseudanabaena</i> sp.	2
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae		2
			<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	2
	Euglenophyta	Euglenophyceae		39
			<i>Phacus curvicauda</i> Swirenko	2
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	31
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	6
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae		140
			<i>Diploneis</i> sp.	11
			<i>Eunotia</i> sp.	9
			<i>Fragilaria</i> sp.	83
			<i>Gyrosigma</i> sp.	2
			<i>Melosira</i> sp.	2
			<i>Navicula</i> sp.	19
			<i>Pinnularia</i> sp.	3
			<i>Surirella</i> sp.	3
			<i>Synedra</i> sp.	8
	Dinophyta	Dinophyceae		2
			<i>Peridinium</i> sp.	2
	Cryptophyta	Cryptophyceae		11
			<i>Cryptomonas</i> sp.	11
<b>TOTAL</b>				<b>196</b>



---

## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Alameda das Graúnas, 22 – Pq Faber Castell II - CEP 13561-404 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

Riqueza (S)	16
Diversidade (H')	1,99
Equitabilidade (J)	0,72
Dominância (D)	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.

### 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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 15 de fevereiro de 2016

Abundância Absoluta (AA), Abundância Relativa (AR %) e Densidades (Dens.) em indivíduos por m<sup>2</sup>, da fauna de macroinvertebrados bentônicos no mês de janeiro de 2016 nos pontos da dragagem no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto Cafesoca - AP.

P.01						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
Annelida/Oligochaeta/Megadrili				2	18.18	7
Arthropoda/Insecta/Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae		1	9.09	4
	Chironomidae	Chironominae	<i>Polypedilum</i> sp.	6	54.55	21
			<i>Stenochironomus</i> sp.	1	9.09	4
		Tanypodinae	<i>Labrundinia</i> sp.	1	9.09	4
TOTAL				11	100	40
Índices						
Riqueza taxonômica	5					
Diversidade	1,30					
Equitabilidade	0,80					
Dominância	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.

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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.02						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
Annelida/Polychaeta				1	4.35	4
Arthropoda/Insecta/Diptera		Chaoboridae		1	4.35	4
	Chironomidae	Chironominae	<i>Paratanytarsus</i> sp.	18	78.26	64
			<i>Polypedilum</i> sp.	1	4.35	4
Ephemeroptera	Leptophlebiidae		<i>Needhamella</i> sp.	1	4.35	4
Malacostraca /Decapoda	Palaemonidae		<i>Macrobrachium</i> sp.	1	4.35	4
<b>TOTAL</b>				<b>23</b>	<b>100</b>	<b>84</b>
Índices						
<b>Riqueza taxonômica</b>				<b>6</b>		
<b>Diversidade</b>				<b>0,87</b>		
<b>Equitabilidade</b>				<b>0,49</b>		
<b>Dominância</b>				<b>0,62</b>		

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.03						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
Arthropoda/Insecta/Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae		76	100	269
TOTAL				76	100	269
Índices						
Riqueza taxonômica						1
Diversidade						0
Equitabilidade						0
Dominância						1

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**OBS: Na campanha de janeiro de 2016 não foi registrado nenhum táxon no ponto P.04.**

P.04						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
TOTAL				0	0	0
Índices						
Riqueza taxonômica				0		
Diversidade				0		
Equitabilidade				0		
Dominância				0		

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.05						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
Annelida/Oligochaeta/Haplotaxida	Haplotaxidae		<i>Haplotaxissp.</i>	1	50	4
Nematoda				1	50	4
TOTAL				2	100	8
Índices						
Riqueza taxonômica	2					
Diversidade	0,69					
Equitabilidade	1					
Dominância	0,50					

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.06						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
Arthropoda/Insecta/Diptera	Chironomidae	Chironominae	<i>Chironomussp.</i>	1	100	4
TOTAL				1	100	4
Índices						
Riqueza taxonômica	1					
Diversidade	0					
Equitabilidade	0					
Dominância	1					

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 15 de FEVREIRO de 2016

**Densidade numérica (ind.m<sup>-3</sup>), Abundância relativa (%) e índices registrados para a comunidade zooplantônica em janeiro de 2016 no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto Cafesoca - AP.**

P.01						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	Náuplios	13	0,41
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella vulgaris</i>	2000	66,10
			Centropxyidae	<i>Centropxyis spinosa</i>	1000	33,05
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	13	0,43
TOTAL					3026	100,00
ÍNDICES						
Riqueza					4	
Diversidade					0,68	
Dominância					0,54	
Equitabilidade					0,49	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.02						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella hemisphaerica</i>	56	52,34
				<i>Arcella vulgaris</i>	28	26,17
				<i>Centropyxis aculeata</i>	14	13,08
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	9	8,41
TOTAL					107	100,00
ÍNDICES						
Riqueza					4	
Diversidade					1,17	
Dominância					0,37	
Equitabilidade					0,84	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.03						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Calanoida	Diaptomidae	<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>	29	0,80
				Copepoditos	117	3,20
				Náuplios	700	19,20
		Cyclopoida	Cyclopidae	Copepoditos	467	12,80
				Náuplios	1167	32,00
Rotifera	Digononta	Bdelloidea	-	-	1050	28,80
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>	117	3,21
TOTAL					3646	100,00
ÍNDICES						
Riqueza					4	
Diversidade					1,56	
Dominância					0,24	
Equitabilidade					0,80	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.04						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Calanoida	Diaptomidae	<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>	750	4,18
				Copepoditos	600	3,34
				Náuplios	7875	43,88
		Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Halicyclops aberrans</i>	150	0,84
				Copepoditos	2850	15,88
				Náuplios	3375	18,80
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Diffflugidae	<i>Diffflugia limnetica</i>	2250	12,54
Annelida	Oligochaeta	-	-	-	23	0,13
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	75	0,42
TOTAL					17948	100,00
ÍNDICES						
Riqueza					5	
Diversidade					1,55	
Dominância					0,27	
Equitabilidade					0,70	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.05						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Calanoida	Diatomidae	<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>	750	12,05
				Copepoditos	2250	36,14
				Náuplios	1125	18,07
		Cyclopoida	Cyclopidae	Copepoditos	900	14,46
				Náuplios	1125	18,07
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella hemisphaerica</i>	38	0,60
				<i>Arcella vulgaris</i>	38	0,60
TOTAL					6225	100,00
ÍNDICES						
Riqueza					4	
Diversidade					1,58	
Dominância					0,23	
Equitabilidade					0,81	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P.06						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera	Anomopoda	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>	400	1,08
	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Calanoida	Diaptomidae	<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>	133	0,36
				Copepoditos	800	2,17
				Náuplios	3000	8,13
		Cyclopoida	Cyclopidae	Copepoditos	533	1,44
Rotifera	Monogononta	Ploima	Asplanchnidae	<i>Asplanchna sieboldi</i>	1000	2,71
	Digononta	Bdelloidea			26000	70,46
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella hemisphaerica</i>	33	0,09
			Centropxyidae	<i>Centropxyxis ecornis</i>	5000	13,55
TOTAL					36899	100,00
ÍNDICES						
Riqueza					7	
Diversidade					1,04	
Dominância					0,52	
Equitabilidade					0,47	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 15 de FEVEREIRO de 2016.

Densidade numérica (ind.m<sup>-1</sup>) e índices registrados para a comunidade fitoplanctônica em janeiro de 2016 no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto Cafesoca - AP.

Reino	Divisão	Classe	P.01
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	2
		<i>Limnothrix</i> sp.	2
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	12
		<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	2
		<i>Chlamydomonas</i> sp.	3
		<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) Kuntze	2
		<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	2
		<i>Scenedesmus</i> sp.	3
		Zygnematophyceae	9
		<i>Actinotaenium</i> cf. <i>elongatum</i>	2
		<i>Closterium</i> sp.1	3
		<i>Cosmarium</i> cf. <i>reniforme</i>	2
		<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	2
	Euglenophyta	Euglenophyceae	21
		<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	6
		<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	15
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	46
		<i>Eunotia</i> sp	9
		<i>Fragilaria</i> sp.1	9
		<i>Melosira</i> sp.	5
		<i>Navicula</i> sp.1	19
		<i>Pinnularia</i> sp.	2
		<i>Suriella</i> sp.	2
	Dinophyta	Dinophyceae	2
		<i>Peridinium</i> sp.	2
	Cryptophyta	Cryptophyceae	28
		<i>Cryptomonas</i> sp.	28
<b>TOTAL</b>			<b>120</b>
Riqueza (S)			20
Diversidade (H')			2,52
Equitabilidade (J)			0,84
Dominância (D)			0,12

Abrangência



**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.02
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae		2
			<i>Pseudanabaena</i> sp.1	2
Eukaryota	Chlorophyta			8
	Chlorophyceae			
			<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda)	2
			Ralfs	2
			<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	2
			<i>Chlamydomonas</i> sp.	2
			<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	2
		Zygnematophyceae		2
			<i>Cosmarium</i> cf. <i>formosulum</i> Hoffman	2
	Euglenophyta			
		Euglenophyceae		28
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	5
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	23
	Heterokontophyta			
		Bacillariophyceae		90
			<i>Eunotia</i> sp	14
			<i>Fragilaria</i> sp.1	43
			<i>Gomphonema</i> sp.	2
			<i>Melosira</i> sp.	5
			<i>Navicula</i> sp.1	22
			<i>Pinnularia</i> sp.	2
			<i>Surirella</i> sp.	2
	Dinophyta			
		Dinophyceae		6
			<i>Peridinium</i> sp.	6
	Cryptophyta			
		Cryptophyceae		45
			<i>Cryptomonas</i> sp.	45
<b>TOTAL</b>				<b>181</b>
Riqueza (S)				17
Diversidade (H')				2,16
Equitabilidade (J)				0,76
Dominância (D)				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.

Revisor:



## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.03
Eukaryota			<b>Chlorophyta</b>	
			<b>Chlorophyceae</b>	<b>4</b>
			<i>Chlamydomonas</i> sp.	2
			<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	2
			<b>Zygnematophyceae</b>	<b>2</b>
			<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i> Lundell	2
			<b>Euglenophyta</b>	
			<b>Euglenophyceae</b>	<b>30</b>
			<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	3
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	2
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	25
			<b>Heterokontophyta</b>	
			<b>Bacillariophyceae</b>	<b>28</b>
			<i>Diploneis</i> sp.	2
			<i>Eunotia</i> sp.	2
			<i>Fragilaria</i> sp.1	6
			<i>Gomphonema</i> sp.	3
			<i>Gyrosigma</i> sp.1	5
			<i>Melosira</i> sp.	2
			<i>Navicula</i> sp.1	2
			<i>Pinnularia</i> sp.	6
			<b>Dinophyta</b>	
			<b>Dinophyceae</b>	<b>9</b>
			<i>Peridinium</i> sp.	9
			<b>Cryptophyta</b>	
			<b>Cryptophyceae</b>	<b>87</b>
			<i>Cryptomonas</i> sp.	87
<b>TOTAL</b>				<b>160</b>
<b>Riqueza (S)</b>				16
<b>Diversidade (H')</b>				1,73
<b>Equitabilidade (J)</b>				0,62
<b>Dominância (D)</b>				0,33

### 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/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.04
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Pseudanabaena</i> sp.1	2
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs <i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood	8
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	25
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Diploneis</i> sp. <i>Eunotia</i> sp. <i>Fragilaria</i> sp.1 <i>Gyrosigma</i> sp.1 <i>Melosira</i> sp. <i>Navicula</i> sp.1 <i>Pinnularia</i> sp. <i>Surirella</i> sp.	86
		Chrysophyceae	<i>Mallomonas</i> sp.	3
	Dinophyta	Dinophyceae	<i>Peridinium</i> sp.	2
	Cryptophyta	Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> sp.	90
<b>TOTAL</b>				<b>216</b>
<b>Riqueza (S)</b>				16
<b>Diversidade (H')</b>				1,89
<b>Equitabilidade (J)</b>				0,68
<b>Dominância (D)</b>				0,24

### 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/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.05
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae		2
			<i>Pseudanabaena</i> sp.1	2
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae		2
			<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	2
	Euglenophyta	Euglenophyceae		12
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	12
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae		64
			<i>Diploneis</i> sp.	14
			<i>Fragilaria</i> sp.1	15
			<i>Melosira</i> sp.	2
			<i>Navicula</i> sp.1	23
			<i>Pinnularia</i> sp.	2
			<i>Surirella</i> sp.	6
			<i>Synedra</i> sp.	2
	Dinophyta	Dinophyceae		2
			<i>Peridinium</i> sp.	2
	Cryptophyta	Cryptophyceae		15
			<i>Cryptomonas</i> sp.	15
<b>TOTAL</b>				<b>97</b>
<b>Riqueza (S)</b>				12
<b>Diversidade (H')</b>				2,11
<b>Equitabilidade (J)</b>				0,85
<b>Dominância (D)</b>				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/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.06
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae		4
			<i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. West & G. S. West	2
			<i>Pseudanabaena</i> sp.1	2
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae		2
			<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	2
	Euglenophyta	Euglenophyceae		14
			<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	2
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	3
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	9
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae		38
			<i>Cyclotella</i> sp.	2
			<i>Diploneis</i> sp.	8
			<i>Eunotia</i> sp	3
			<i>Fragilaria</i> sp.1	6
			<i>Gyrosigma</i> sp.1	3
			<i>Navicula</i> sp.1	8
			<i>Surirella</i> sp.	2
			<i>Synedra</i> sp.	6
	Dinophyta	Dinophyceae		17
			<i>Peridinium</i> sp.	17
	Cryptophyta	Cryptophyceae		49
			<i>Cryptomonas</i> sp.	49
<b>TOTAL</b>				<b>124</b>
Riqueza (S)				16
Diversidade (H')				2,15
Equitabilidade (J)				0,77
Dominância (D)				0,20

### 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/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

José Valdecir de Lucca

Biólogo – CRB: 33913/01D

São Carlos, 28 de abril de 2016.

### Análise Qualitativa da Comunidade fitoplanctônica

Data da análise: 16/02 a 18/02/2016.

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.01
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Phormidium</i> sp.	X
			<i>Planktothrix</i> sp.	X
			<i>Pseudanabaena</i> sp.1	X
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turner) Lemmenrman	X
			<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
			<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	X
			<i>Eutetramorus fotti</i> (Hindák) Komárek sensu Komárek	X
			<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	X
			<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Schimidle	X
			<i>Microspora</i> sp.	X
		Zygnematophyceae	<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X
			<i>Actinotaenium elongatum</i> (Raciborskii) Teiling	X
			<i>Closterium kuetzingii</i> Brébisson	X
			<i>Closterium</i> sp.1	X
			<i>Cosmarium quadrum</i> Lundell	X
			<i>Cosmarium</i> cf. <i>reniforme</i> (Ralfs) W.Archer	X
			<i>Cosmarium</i> cf. <i>trilobatum</i> Reinsch	X
			<i>Cosmarium</i> cf. <i>pseudopyramidatum</i> Lundell	X
			<i>Cosmarium</i> sp.1	X
			<i>Cosmarium</i> sp.2	X
			<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
			<i>Micrasterias</i> sp.	X
			<i>Mougeotia</i> sp.	X
			<i>Netrium</i> sp.	X
			<i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt var. <i>inflexum</i> W. & G. S. West	X
			<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	X
			<i>Zygnema</i> sp.	X
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	X
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X



## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

### Heterokontophyta

#### Bacillariophyceae

<i>Diploneis</i> sp.	X
<i>Eunotia</i> sp.	X
<i>Fragilaria</i> sp.	X
<i>Gomphonema</i> sp.	X
<i>Gyrosigma</i> sp.1	X
<i>Gyrosigma</i> sp.2	X
<i>Melosira</i> sp.	X
<i>Navicula</i> sp.	X
<i>Pinnularia</i> sp.	X
<i>Surirella</i> sp.	X
<i>Synedra</i> sp.	X

#### Chrysophyceae

<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	X
<i>Mallomonas</i> sp.	X
<i>Synura uvella</i> Ehrenberg	X

**TOTAL**

**44**

### 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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.02
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Lyngbya</i> sp.	X
			<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmerman	X
			<i>Phormidium</i> sp.	X
			<i>Pseudanabaena</i> sp.4	X
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
			<i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood	X
			<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	X
			<i>Eutetramorus fotti</i> (Hindák) Komárek sensu Komárek	X
			<i>Oedogonium</i> sp.	X
		Zygnematophyceae	<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X
			<i>Actinotaenium elongatum</i> (Raciborskii) Teiling	X
			<i>Closterium</i> sp.2	X
			<i>Cosmarium quadrum</i> Lundell	X
			<i>Cosmarium</i> cf. <i>hammeri</i> Reinsch	X
			<i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordstedt) Borgesen	X
			<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
			<i>Mougeotia</i> sp.	X
			<i>Netrium</i> sp.	X
			<i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt var. <i>inflexum</i> W. & G. S. West	X
			<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	X
			<i>Zygnema</i> sp.	X
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X
			<i>Trachelomonas</i> sp.	X
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Eunotia</i> sp	X
			<i>Fragilaria</i> sp.	X
			<i>Gyrosigma</i> sp.1	X
			<i>Melosira</i> sp.	X
			<i>Navicula</i> sp.	X
			<i>Pinnularia</i> sp.	X



**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

	<i>Surirella</i> sp.	X
	<i>Synedra</i> sp.	X
<b>Chrysophyceae</b>		
	<i>Mallomonas</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>		<b>33</b>

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.03
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Planktothrix</i> sp.	X
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turner) Lemmenman	X
			<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
			<i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood	X
			<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	X
			<i>Eutetramorus fotti</i> (Hindák) Komárek sensu Komárek	X
			<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Schimidle	X
			<i>Oedogonium</i> sp.	X
		Zygnematophyceae	<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X
			<i>Closterium kuetzingii</i> Brébisson	X
			<i>Closterium</i> sp.1	X
			<i>Cosmarium ornatum</i> Ralfs	X
			<i>Cosmarium quadrum</i> Lundell	X
			<i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordstedt) Borgesen	X
			<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
			<i>Mougeotia</i> sp.	X
			<i>Staurastrum trifidum</i> Nordstedt var. <i>inflexum</i> W. & G. S. West	X
			<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	X
			<i>Staurastrum setigerum</i> Cleve	X
			<i>Staurastrum</i> sp.1	X
			<i>Stauroidesmus triangularis</i> (Lagerhein) Teiling	X
			<i>Zygnema</i> sp.	X
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	X
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	X
			<i>Trachelomonas</i> sp.	X
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Eunotia</i> sp	X
			<i>Fragilaria</i> sp.	X
			<i>Gyrosigma</i> sp.1	X



## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

		<i>Melosira</i> sp.	X
		<i>Navicula</i> sp.	X
		<i>Pinnularia</i> sp.	X
		<i>Surirella</i> sp.	X
		<i>Synedra</i> sp.	X
	<b>Chrysophyceae</b>		
		<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	X
		<i>Mallomonas</i> sp.	X
		<i>Synura uvella</i> Ehrenberg	X
<b>Dinophyta</b>			
	<b>Dinophyceae</b>		
		<i>Peridinium</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>			<b>38</b>

### 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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.04
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Limnothrix</i> sp.	X
			<i>Pseudanabaena</i> sp.3	X
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turner) Lemmenrman	X
			<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
			<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	X
			<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	X
			<i>Eutetramorus fotti</i> (Hindák) Komárek sensu Komárek	X
			<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Schimidle	X
			<i>Pediastrum duplex</i> Meyen var. <i>duplex</i>	X
			<i>Ulothrix</i> sp.	X
		Zygnematophyceae	<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> (Bisset) Teiling	X
			<i>Closterium kuetzingii</i> Brébisson	X
			<i>Closterium</i> sp.2	X
			<i>Cosmarium quadrum</i> Lundell	X
			<i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordstedt) Borgesen	X
			<i>Cosmarium</i> sp.3	X
			<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
			<i>Mougeotia</i> sp.	X
			<i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt var. <i>inflexum</i> W. & G. S. West	X
			<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	X
			<i>Zygnema</i> sp.	X
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Euglena</i> sp.	X
			<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	X
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	X
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	X





## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

	<i>Cyclotella</i> sp.2	X
	<i>Diploneis</i> sp.	X
	<i>Fragilaria</i> sp.	X
	<i>Gyrosigma</i> sp.1	X
	<i>Gyrosigma</i> sp.2	X
	<i>Melosira</i> sp.	X
	<i>Navicula</i> sp.	X
	<i>Pinnularia</i> sp.	X
	<i>Surirella</i> sp.	X
	<i>Synedra</i> sp.	X
<b>Chrysophyceae</b>		
	<i>Mallomonas</i> sp.	X
	<i>Synura uvella</i> Ehrenberg	X

**TOTAL** **39**

### 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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.05
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Dolichospermum</i> sp.	X
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
			<i>Dictyopsphaerium pulchellum</i> Wood	X
			<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	X
		Zygnematophyceae	<i>Cosmarium quadrum</i> Lundell	X
			<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Euglena</i> sp.	X
			<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	X
			<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardim	X
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Cyclotella</i> sp.1	X
			<i>Cyclotella</i> sp.2	X
			<i>Diploneis</i> sp.	X
			<i>Fragilaria</i> sp.	X
			<i>Melosira</i> sp.	X
			<i>Navicula</i> sp.	X
			<i>Pinnularia</i> sp.	X
			<i>Surirella</i> sp.	X
			<i>Synedra</i> sp.	X
		Chrysophyceae	<i>Mallomonas</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>				<b>20</b>



**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

---

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

Reino	Divisão	Classe	Táxons	P.06
Eubacteria	Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Pseudanabaena</i> sp.2	X
Eukaryota	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Botriococcus braunii</i> Kützing	X
			<i>Coelastrum proboscideum</i> Bohlin	X
			<i>Coelastrum reticulatum</i> (PADangeard) Senn	X
			<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	X
			<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	X
		Zygnematophyceae	<i>Closterium</i> sp.3	X
			<i>Cosmarium quadrum</i> Lundell	X
			<i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordstedt) Borgesen	X
			<i>Cosmarium</i> sp.1	X
			<i>Euastrum didelta</i> Ralfs	X
			<i>Euastrum</i> cf. <i>spinulosum</i> Delponte	X
			<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson	X
			<i>Mougeotia</i> sp.	X
			<i>Staurastrum triffidum</i> Nordstedt var. <i>inflexum</i> W. & G. S. West	X
			<i>Staurastrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	X
			<i>Spyrogyra</i> sp.	X
	Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	X
			<i>Phacus curvicauda</i> Swirenko	X
			<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	X
			<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko	X
	Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Cyclotella</i> sp.1	X
			<i>Diploneis</i> sp.	X
			<i>Eunotia</i> sp.	X
			<i>Fragilaria</i> sp.	X
			<i>Gyrosigma</i> sp.1	X
			<i>Gyrosigma</i> sp.2	X
			<i>Melosira</i> sp.	X
			<i>Navicula</i> sp.	X
			<i>Pinnularia</i> sp.	X



## LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

		<i>Surirella</i> sp.	X
		<i>Synedra</i> sp.	X
	<b>Chrysophyceae</b>		
		<i>Synura uvella</i> Ehrenberg	X
<b>Dinophyta</b>			
	<b>Dinophyceae</b>		
		<i>Peridinium</i> sp.	X
<b>TOTAL</b>			<b>34</b>

### 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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 17 de dezembro de 2015

Abundância Absoluta (AA), Abundância Relativa (AR %) e Densidades (Dens.) em indivíduos por m<sup>2</sup>, da fauna de macroinvertebrados bentônicos no mês de outubro de 2015 nos pontos da dragagem no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

P01						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
Annelida/Oligochaeta/Haplotaxida	Naididae	Tubificinae	<i>Bothrioneurum sp.</i>	1	2.50	4
			<i>Paranadrilus descolei</i>	1	2.50	4
			imaturu	27	67.50	96
Megadrili				5	12.50	18
Arthropoda/Insecta/Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae		1	2.50	4
	Chironomidae	Tanypodinae	<i>Coelotanypus sp.</i>	1	2.50	4
	Pediciidae			1	2.50	4
Odonata	Tabanidae			2	5.00	7
	Gomphidae		<i>Aphylla sp.</i>	1	2.50	4
	TOTAL			40	100	145
Índices						
Riqueza taxonômica	9					
Diversidade	1,23					
Equitabilidade	0,56					
Dominância	0,48					

### 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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**OBS: Na campanha de novembro de 2015 não foi registrado nenhum táxon no ponto P02.**

P02						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
TOTAL				0	0	0
Índices						
Riqueza taxonômica	0					
Diversidade	0					
Equitabilidade	0					
Dominância	0					

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**OBS: Na campanha de novembro de 2015 não foi registrado nenhum táxon no ponto P03.**

P03						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
TOTAL				0	0	0
Índices						
Riqueza taxonômica	0					
Diversidade	0					
Equitabilidade	0					
Dominância	0					

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P04						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
Annelida/Oligochaeta/Megadrili				1	25.00	4
Arthropoda/Insecta/Diptera	Chironomidae	Chironominae	<i>Axarus</i> sp.	2	50.00	7
Malacostraca /Decapoda	Trichodactylidae			1	25.00	4
TOTAL				4	100	15
Índices						
Riqueza taxonômica	3					
Diversidade	1,04					
Equitabilidade	0,95					
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/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P05						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
Annelida/Polychaeta				1	33.33	4
Arthropoda/Insecta/Diptera	Chironomidae	Tanypodinae	<i>Ablabesmyia</i> sp.	2	66.67	7
TOTAL				3	100	11
Índices						
Riqueza taxonômica	2					
Diversidade	0,64					
Equitabilidade	0,92					
Dominância	0,56					

### 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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

**OBS: Na campanha de novembro de 2015 não foi registrado nenhum táxon no ponto P06.**

P06						
Filo/Classe/Ordem	Família	Subfamília	Gênero	AB	AR %	Dens.
TOTAL				0	0	0
Índices						
Riqueza taxonômica	0					
Diversidade	0					
Equitabilidade	0					
Dominância	0					

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

São Carlos, 22 de dezembro de 2015

Densidade numérica (ind.m<sup>-3</sup>), Abundância relativa (%) e índices registrados para a comunidade zooplanctônica em novembro de 2015 no rio Oiapoque na área de influência da PCH Salto do Cafesoca - AP.

P01						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera	Anomopoda	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>	213	12,36
			Moinidae	<i>Moina minuta</i>	213	12,36
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Calanoida	Diaptomidae	Copepoditos	53	3,09
			Cyclopoida	Cyclopidae	Copepoditos	213
		Poecilostomatoida	Ergasilidae	Náuplios	53	3,09
				<i>Ergasilus</i> sp.	13	0,77
Rotifera	Monogononta	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane leontina</i>	18	1,03
			Trichocercidae	<i>Trichocerca capucina</i>	53	3,09
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella vulgaris</i>	53	3,09
			<i>Arcella megastoma</i>	13	0,77	
			Centropxyidae	<i>Centropxyxis aculeata</i>	213	12,36
				<i>Centropxyxis kahli</i>	18	1,03
			Difflogidae	<i>Difflogia lobostoma</i>	11	0,64
Arthropoda	Insecta	Diptera	Lesquereusiidae	<i>Lesquereusia spiralis</i>	213	12,36
			Chaoboridae	<i>Chaoborus</i> sp.	53	3,09
			Chironomidae	-	107	6,18
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Ostracoda	-	-	-	213	12,36
TOTAL					1727	100
ÍNDICES						
Riqueza					16	
Diversidade					2,46	
Dominância					0,10	
Equitabilidade					0,87	

### 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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P02						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera	Anomopoda	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>	233	10,26
	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	Copepoditos	58	2,56
				Náuplios	1400	61,54
Rotifera	Monogononta	Floscullariaceae	Testudinellidae	<i>Testudinella patina</i>	233	10,26
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>	233	10,26
			Diffflugidae	<i>Diffflugia lobostoma</i>	58	2,56
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	58	2,56
TOTAL					2275	100
ÍNDICES						
Riqueza					6	
Diversidade					1,28	
Dominância					0,41	
Equitabilidade					0,65	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P03						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	Copepoditos	493	5,94
				Náuplios	7400	89,05
Rotifera	Monogononta	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane curvicornis</i>	19	0,22
Sarcostigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella megastoma</i>	10	0,12
			Centropyxidae	<i>Centropyxis ecornis</i>	37	0,45
				<i>Centropyxis kahli</i>	247	2,97
			Difflugidae	<i>Diffflugia limnetica</i>	62	0,74
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	31	0,37
	Crustaceae/Brachiopoda/Ostracoda	-	-	-	12	0,15
TOTAL					8310	100
ÍNDICES						
Riqueza					8	
Diversidade					0,48	
Dominância					0,79	
Equitabilidade					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



**LIMNOTEC BRASIL CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

Rua José Missali, 707 – Planalto Paraíso - CEP 13562-060 - São Carlos SP

Fone/Fax (16) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P04						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera	Anomopoda	Alonidae	<i>Alona glabra</i>	20	0,05
			Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>	440	1,00
			Moinidae	<i>Moina minuta</i>	55	0,12
	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Calanoida	Diatomidae	<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>	660	1,49
				Copepoditos	1980	4,48
				Náuplios	13200	29,85
		Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Halicyclops aberrans</i>	18	0,04
				Copepoditos	2860	6,47
				Náuplios	21450	48,51
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella americana</i>	1650	3,73
	Digononta	Bdelloidea	-	-	1650	3,73
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella vulgaris</i>	55	0,12
			Centropxyidae	<i>Centropxyxis ecornis</i>	55	0,12
				<i>Centropxyxis kahli</i>	14	0,03
			Diffflugidae	<i>Diffflugia limnetica</i>	28	0,06
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Ostracoda	-	-	-	55	0,12
	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	28	0,06
TOTAL					44217	100
ÍNDICES						
Riqueza					13	
Diversidade					1,43	
Dominância					0,33	
Equitabilidade					0,50	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P05						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera	Anomopoda	Alonidae	<i>Alona glabra</i>	200	2,22
	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Calanoida	Diaptomidae	<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>	21	0,24
				Copepoditos	200	2,22
				Náuplios	6000	66,49
		Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Halicyclops aberrans</i>	50	0,55
				Copepoditos	600	6,65
Rotifera	Digononta	Bdelloidea	-	-	200	2,22
Sarcomastigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella hemisphaerica</i>	10	0,11
				<i>Arcella vulgaris</i>	1500	16,62
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	21	0,24
	Crustaceae/Brachiopoda/Ostracoda	-	-	-	200	2,22
Annelida	Oligochaeta	-	-	-	21	0,24
TOTAL					9024	100
ÍNDICES						
Riqueza					9	
Diversidade					1,16	
Dominância					0,47	
Equitabilidade					0,46	

**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) 3307-7119

CNPJ 10.816.764/0001-74

Inscrição Estadual: Isenta

P06						
Filo	Superclasse/Classe/Subclasse	Ordem	Família	Gênero / Espécie	ind.m <sup>-3</sup>	%
Arthropoda	Crustaceae/Brachiopoda/Cladocera	Anomopoda	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i>	240	0,28
			Moinidae	<i>Moina minuta</i>	26	0,03
	Crustaceae/Brachiopoda/Copepoda	Calanoida	Diaptomidae	<i>Pseudodiaptomus gracilis</i>	60	0,07
				Copepoditos	480	0,55
				Náuplios	12600	14,45
		Cyclopoida	Cyclopidae	Copepoditos	1680	1,93
				Náuplios	66600	76,36
Rotifera	Monogononta	Ploima	Euchanidae	<i>Euchlanis dilatata</i>	1800	2,06
Sarcostigophora	Lobosea	Arcellinida	Arcellinidae	<i>Arcella hemisphaerica</i>	18	0,02
			Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>	1800	2,06
				<i>Centropyxis kahli</i>	60	0,07
				<i>Centropyxis spinosa</i>	1800	2,06
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	-	60	0,07
TOTAL					87224	100
ÍNDICES						
Riqueza					10	
Diversidade					0,86	
Dominância					0,60	
Equitabilidade					0,33	

### 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° 312770/2015-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 04		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 11:17:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:01	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	21,6	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	24	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	11	---
Sólidos Totais	mg/L	5	35	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	8,38	---
Cloreto	mg/L	0,5	1,95	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,02	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0249	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,500	---
Níquel	mg/L	0,001	0,00103	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18
Alumínio	µg/L	1	58,7	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	206	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	0,66	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,35	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,31	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,35	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	10,0	---

**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 mg PtCo/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 Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 312770/2015-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 312770/2015-0 - Piracicaba, 312770/2015-0 - Rio de Janeiro 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.

Chave de Validação: 5c71176bb63921bd3ee9e86272f9c141



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312770/2015-0 - Rio de Janeiro**  
Processo Comercial N° 21076/2015-4

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 04		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 11:17:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:01	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	24	3,6	500	18/11/2015 13:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	11	1,7	---	18/11/2015 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	35	5,3	---	18/11/2015 13:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	8,38	0,84	---	17/11/2015 13:58
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	17/11/2015 08:00
DQO	---	mg/L	5	10,0	1,5	---	17/11/2015 07:30

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª.Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2310 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: 5c71176bb63921bd3ee9e86272f9c141

*Sandra J.G. de Rangel*

Sandra Rangel  
Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312770/2015-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 04		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 11:17:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:01	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	1,95	0,33	250	18/11/2015 14:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	Obs (2)	20/11/2015 11:00
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	18/11/2015 05:45
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	18/11/2015 05:45
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	18/11/2015 05:45
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0249	0,003	0,1	18/11/2015 05:45
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,500	0,06	---	18/11/2015 05:45
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	0,00103	0,00012	0,025	18/11/2015 05:45
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	18/11/2015 05:45
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	18/11/2015 05:45
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	58,7	7	---	18/11/2015 05:46
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	18/11/2015 05:46
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	206	25	---	18/11/2015 05:46
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	0,66	0,099	---	23/11/2015 10:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,35	0,018	---	23/11/2015 10:07
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,35	0,018	---	23/11/2015 10:07
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	18/11/2015 11:17

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

**314612/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	90	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	107	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120



Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	116	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314612/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	92,0	70 - 130
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,0	70 - 130
<b>312770/2015-0 - P 04</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	91,1	70 - 130

<b>Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Magnésio	µg/L	1	< 1	
Alumínio	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314603/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	116	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	113	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	89	80 - 120
Zinco	10	µg/L	120	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	100	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	107	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314602/2015-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	80,0	70 - 130
<b>314603/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	98,0	70 - 130
<b>312770/2015-0 - P 04</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	91,7	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 08

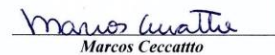
**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: 5c71176bb63921bd3ee9e86272f9c141



Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312770/2015-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 04		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 11:17:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:01	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	21,6	75	17/11/2015 09:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	17/11/2015 07:20
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	17/11/2015 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	17/11/2015 08:00
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,31	10	17/11/2015 09:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	17/11/2015 09:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: 5c71176bb63921bd3ee9e86272f9c141

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 312772/2015-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 05		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:02	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	20,9	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	23	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	33	---
Sólidos Totais	mg/L	5	56	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	8,24	---
Cloreto	mg/L	0,5	1,95	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,04	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0252	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,758	---
Níquel	mg/L	0,001	0,00105	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,00216	0,18
Alumínio	µg/L	1	71,0	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	269	---
Clorofila A	µg/L	3	4	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	1,69	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,40	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,29	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,40	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	10,0	---

**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 mg PtCo/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 Lêntico: 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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 312772/2015-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 312772/2015-0 - Piracicaba, 312772/2015-0 - Rio de Janeiro 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.

Chave de Validação: 40112a2b71e8b2455e92522b4c1addaf



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312772/2015-0 - Rio de Janeiro**  
Processo Comercial N° 21076/2015-4

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 05		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:02	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	23	3,5	500	18/11/2015 13:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	33	5	---	18/11/2015 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	56	8,4	---	18/11/2015 13:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	8,24	0,82	---	17/11/2015 14:02
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	17/11/2015 08:00
DQO	---	mg/L	5	10,0	1,5	---	17/11/2015 07:30

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª.Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2310 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: 40112a2b71e8b2455e92522b4c1addaf

*Sandra J.G. de Rangel*

Sandra Rangel  
Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312772/2015-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 05		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:02	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	1,95	0,33	250	18/11/2015 14:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,04	0,006	Obs (2)	20/11/2015 11:00
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	18/11/2015 05:45
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	18/11/2015 05:45
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	18/11/2015 05:45
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0252	0,003	0,1	18/11/2015 05:45
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,758	0,091	---	18/11/2015 05:45
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	0,00105	0,00013	0,025	18/11/2015 05:45
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	18/11/2015 05:45
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00216	0,00026	0,18	18/11/2015 05:45
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	71,0	8,5	---	18/11/2015 05:46
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	18/11/2015 05:46
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	269	32	---	18/11/2015 05:46
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	1,69	0,25	---	23/11/2015 10:01
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,40	0,02	---	23/11/2015 10:00
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,40	0,02	---	23/11/2015 10:01
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	18/11/2015 13:24

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

**314612/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	90	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	107	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120



Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	116	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314612/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	92,0	70 - 130
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,0	70 - 130
<b>312772/2015-0 - P 05</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	94,2	70 - 130

Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314609/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	100	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	119	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	120	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	90	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	116	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314608/2015-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	80,0	70 - 130
<b>314609/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	98,0	70 - 130
<b>312772/2015-0 - P 05</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	90,2	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 08

**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: 40112a2b71e8b2455e92522b4c1addaf



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312772/2015-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 05		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:02	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	20,9	75	17/11/2015 09:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	17/11/2015 07:20
Clorofila A	---	µg/L	3	4	30	17/11/2015 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	17/11/2015 08:00
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,29	10	17/11/2015 09:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	17/11/2015 09:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: 40112a2b71e8b2455e92522b4c1addaf

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região



**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 312773/2015-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 06		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 10:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:02	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	20,1	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	28	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	9	---
Sólidos Totais	mg/L	5	37	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	8,02	---
Cloreto	mg/L	0,5	2,03	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,03	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0204	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,507	---
Níquel	mg/L	0,001	0,00119	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,0113	0,18
Alumínio	µg/L	1	45,0	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	169	---
Clorofila A	µg/L	3	5	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,38	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,38	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	11,0	---

**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 mg PtCo/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 Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 312773/2015-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 312773/2015-0 - Piracicaba, 312773/2015-0 - Rio de Janeiro 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.

Chave de Validação: a92275adb857bd833b076920a803b4cb



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312773/2015-0 - Rio de Janeiro**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 06		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 10:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:02	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	28	4,2	500	18/11/2015 13:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	9	1,4	---	18/11/2015 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	37	5,6	---	18/11/2015 13:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	8,02	0,8	---	17/11/2015 14:04
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	17/11/2015 08:00
DQO	---	mg/L	5	11,0	1,7	---	17/11/2015 07:30

**VMP CONAMA 357 ART 15** Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

**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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª.Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2310 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: a92275adb857bd833b076920a803b4cb

*Sandra J.G. de Rangel*

Sandra Rangel  
 Coordenadora do Laboratório



**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312773/2015-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 06		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 10:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:02	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	2,03	0,35	250	18/11/2015 14:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,03	0,0045	Obs (2)	20/11/2015 11:01
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	18/11/2015 05:45
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	18/11/2015 05:45
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	18/11/2015 05:45
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0204	0,0024	0,1	18/11/2015 05:45
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,507	0,061	---	18/11/2015 05:45
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	0,00119	0,00014	0,025	18/11/2015 05:45
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	18/11/2015 05:45
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0113	0,0014	0,18	18/11/2015 05:45
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	45,0	5,4	---	18/11/2015 05:46
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	18/11/2015 05:46
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	169	20	---	18/11/2015 05:46
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	24/11/2015 09:58
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,38	0,019	---	23/11/2015 10:00
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,38	0,019	---	24/11/2015 09:58
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	18/11/2015 12:18

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

**314612/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	90	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	107	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	116	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314612/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	92,0	70 - 130
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,0	70 - 130
<b>312773/2015-0 - P 06</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,5	70 - 130

Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Magnésio	µg/L	1	< 1	
Alumínio	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314605/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	114	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	89	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	86	80 - 120
Zinco	10	µg/L	99	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	104	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	112	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314604/2015-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	98,0	70 - 130
<b>314605/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,0	70 - 130
<b>312773/2015-0 - P 06</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	89,7	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 08

**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: a92275adb857bd833b076920a803b4cb



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312773/2015-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6° andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 06		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 10:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:02	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	20,1	75	17/11/2015 09:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	17/11/2015 07:20
Clorofila A	---	µg/L	3	5	30	17/11/2015 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	17/11/2015 08:00
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	17/11/2015 09:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	17/11/2015 09:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: a92275adb857bd833b076920a803b4cb

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 312768/2015-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 02		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 08:48:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:00	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	21,4	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	24	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	26	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	8,18	---
Cloreto	mg/L	0,5	1,97	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,00994	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,318	---
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18
Alumínio	µg/L	1	31,4	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	129	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,25	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,25	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	6,0	---

**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 mg PtCo/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 Lético: 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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 312768/2015-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 312768/2015-0 - Piracicaba, 312768/2015-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

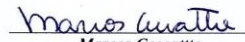
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que:

O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: aa5a230bd6f862d644c0f34922fb8092



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312768/2015-0 - Rio de Janeiro**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 02		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 08:48:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:00	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	24	3,6	500	18/11/2015 13:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	18/11/2015 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	26	3,9	---	18/11/2015 13:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	8,18	0,82	---	17/11/2015 14:06
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	17/11/2015 08:00
DQO	---	mg/L	5	6,0	0,9	---	17/11/2015 07:30

**VMP CONAMA 357 ART 15** Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

**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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª.Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2310 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: aa5a230bd6f862d644c0f34922fb8092

*Sandra J.G. de Rangel*

Sandra Rangel  
 Coordenadora do Laboratório



**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312768/2015-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 02		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 08:48:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:00	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	1,97	0,33	250	18/11/2015 14:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	20/11/2015 11:01
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	18/11/2015 05:45
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	18/11/2015 05:45
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	18/11/2015 05:45
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,00994	0,0012	0,1	18/11/2015 05:45
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,318	0,038	---	18/11/2015 05:45
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	18/11/2015 05:45
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	18/11/2015 05:45
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	18/11/2015 05:45
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	31,4	3,8	---	18/11/2015 05:46
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	18/11/2015 05:46
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	129	15	---	18/11/2015 05:46
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	23/11/2015 11:48
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,25	0,013	---	23/11/2015 11:48
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,25	0,013	---	23/11/2015 11:48
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	19/11/2015 15:36

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

**314612/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	90	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	107	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	116	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314612/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	92,0	70 - 130
<b>314613/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,0	70 - 130
<b>312768/2015-0 - P 02</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	91,4	70 - 130

Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314605/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	114	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	89	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	86	80 - 120
Zinco	10	µg/L	99	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	104	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	112	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314604/2015-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	98,0	70 - 130
<b>314605/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,0	70 - 130
<b>312768/2015-0 - P 02</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	90,7	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 08

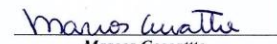
**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: aa5a230bd6f862d644c0f34922fb8092



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312768/2015-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 02		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 08:48:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:00	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	21,4	75	17/11/2015 09:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	17/11/2015 07:20
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	17/11/2015 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	17/11/2015 08:00
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	17/11/2015 09:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	17/11/2015 09:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: aa5a230bd6f862d644c0f34922fb8092

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 312769/2015-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 03		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 10:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:01	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	21,5	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	23	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	27	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	8,18	---
Cloreto	mg/L	0,5	1,96	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0128	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,380	---
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18
Alumínio	µg/L	1	30,5	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	156	---
Clorofila A	µg/L	3	13	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,33	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,33	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	9,0	---

**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 mg PtCo/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 Lético: 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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 312769/2015-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 312769/2015-0 - Piracicaba, 312769/2015-0 - Rio de Janeiro 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.

Chave de Validação: 790ae8d17e60e75b06d3e32d16d794c7



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312769/2015-0 - Rio de Janeiro**  
Processo Comercial N° 21076/2015-4

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 03		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 10:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:01	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	23	3,5	500	18/11/2015 13:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	18/11/2015 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	27	4,1	---	18/11/2015 13:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	8,18	0,82	---	17/11/2015 14:09
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	17/11/2015 08:00
DQO	---	mg/L	5	9,0	1,4	---	17/11/2015 07:30

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2310 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: 790ae8d17e60e75b06d3e32d16d794c7

*Sandra J.G. de Rangel*

Sandra Rangel  
Coordenadora do Laboratório



**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312769/2015-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 03		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 10:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:01	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	1,96	0,33	250	18/11/2015 14:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	20/11/2015 11:01
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	18/11/2015 05:45
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	18/11/2015 05:45
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	18/11/2015 05:45
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0128	0,0015	0,1	18/11/2015 05:45
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,380	0,046	---	18/11/2015 05:45
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	18/11/2015 05:45
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	18/11/2015 05:45
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	18/11/2015 05:45
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	30,5	3,7	---	18/11/2015 05:46
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	18/11/2015 05:46
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	156	19	---	18/11/2015 05:46
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	23/11/2015 10:01
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,33	0,017	---	23/11/2015 10:01
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,33	0,017	---	23/11/2015 10:01
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	18/11/2015 13:17

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

**314616/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314617/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	117	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	88	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	117	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314617/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	117	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314616/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,0	70 - 130
<b>314617/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,0	70 - 130
<b>312769/2015-0 - P 03</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	94,8	70 - 130

Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314605/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	114	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	89	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	86	80 - 120
Zinco	10	µg/L	99	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	104	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	112	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314604/2015-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	98,0	70 - 130
<b>314605/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,0	70 - 130
<b>312769/2015-0 - P 03</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	90,7	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amônia: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 08

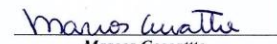
**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: 790ae8d17e60e75b06d3e32d16d794c7



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312769/2015-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 03		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	12/11/2015 10:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:01	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	21,5	75	17/11/2015 09:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	17/11/2015 07:20
Clorofila A	---	µg/L	3	13	30	17/11/2015 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	17/11/2015 08:00
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	17/11/2015 09:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	17/11/2015 09:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: 790ae8d17e60e75b06d3e32d16d794c7

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 312765/2015-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 01		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	13/11/2015 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:00	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	21,0	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	23	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	26	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	7,85	---
Cloreto	mg/L	0,5	1,95	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0105	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,330	---
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,00244	0,18
Alumínio	µg/L	1	45,1	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	141	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,26	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,26	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	< 5	---

**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 mg PtCo/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 Lético: 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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 312765/2015-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 312765/2015-0 - Piracicaba, 312765/2015-0 - Rio de Janeiro 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.

Chave de Validação: 44a504aa1619c7e5c53224fb100b3b40



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312765/2015-0 - Rio de Janeiro**  
Processo Comercial N° 21076/2015-4

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 01		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	13/11/2015 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:00	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	23	3,5	500	18/11/2015 13:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	18/11/2015 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	26	3,9	---	18/11/2015 13:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	7,85	0,79	---	17/11/2015 14:11
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	17/11/2015 08:00
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	17/11/2015 07:30

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª.Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2310 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: 44a504aa1619c7e5c53224fb100b3b40

*Sandra J.G. de Rangel*

Sandra Rangel  
Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312765/2015-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 01		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	13/11/2015 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:00	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	1,95	0,33	250	18/11/2015 14:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	20/11/2015 11:01
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	18/11/2015 05:45
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	18/11/2015 05:45
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	18/11/2015 05:45
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0105	0,0013	0,1	18/11/2015 05:45
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,330	0,04	---	18/11/2015 05:45
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	18/11/2015 05:45
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	18/11/2015 05:45
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00244	0,00029	0,18	18/11/2015 05:45
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	45,1	5,4	---	18/11/2015 05:46
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	18/11/2015 05:46
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	141	17	---	18/11/2015 05:46
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	23/11/2015 10:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,26	0,013	---	23/11/2015 10:06
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,26	0,013	---	23/11/2015 10:07
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	18/11/2015 12:33

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

**314614/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314615/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	117	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	116	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	89	80 - 120
Zinco	10	µg/L	120	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	80	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	94	80 - 120



Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314615/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	88	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314614/2015-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,0	70 - 130
<b>314615/2015-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,0	70 - 130
<b>312765/2015-0 - P 01</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	94,1	70 - 130

Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>314605/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	114	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	89	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	86	80 - 120
Zinco	10	µg/L	99	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	104	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	112	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>314604/2015-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	98,0	70 - 130
<b>314605/2015-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,0	70 - 130
<b>312765/2015-0 - P 01</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	91,3	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amônia: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 08

**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: 44a504aa1619c7e5c53224fb100b3b40



Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 312765/2015-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P 01		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	13/11/2015 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	16/11/2015 20:00	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	28/11/2015

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	21,0	75	17/11/2015 09:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	17/11/2015 07:20
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	17/11/2015 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	17/11/2015 08:00
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	17/11/2015 09:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	17/11/2015 09:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel

Chave de Validação: 44a504aa1619c7e5c53224fb100b3b40

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 15371/2016-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P1		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:33	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	40,1	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	28	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	32	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	7,45	---
Cloreto	mg/L	0,5	3,07	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	0,00164	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0198	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,618	---
Níquel	mg/L	0,001	0,00203	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,0204	0,18
Alumínio	µg/L	1	28,5	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	262	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	1,30	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,30	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,30	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	15,0	---

**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 mg PtCo/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 Lêntico: 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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 15371/2016-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 15371/2016-0 - Piracicaba, 15371/2016-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

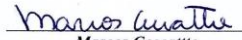
**Declaração de Conformidade**

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.

Chave de Validação: 84166036841604988a76ddf37ab285c9

  
**Juliana Bombasaro**  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região

  
**Marcos Ceccatto**  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15371/2016-0 - Rio de Janeiro**  
Processo Comercial N° 21076/2015-4

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P1		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:33	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	28	4,2	500	25/01/2016 08:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/01/2016 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	32	4,8	---	25/01/2016 08:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	7,45	0,75	---	26/01/2016 09:25
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	25/01/2016 08:00
DQO	---	mg/L	5	15,0	2,3	---	22/01/2016 11:00

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Francisco de Assis

Chave de Validação: 84166036841604988a76ddf37ab285c9

Sandra J.C. de Rangel

Sandra Rangel  
Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15371/2016-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P1		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:33	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	3,07	0,52	250	23/01/2016 16:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	26/01/2016 16:17
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	26/01/2016 05:46
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	0,00164	0,0002	0,05	26/01/2016 05:46
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	26/01/2016 05:46
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0198	0,0024	0,1	26/01/2016 05:46
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,618	0,074	---	26/01/2016 05:46
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	0,00203	0,00024	0,025	26/01/2016 05:46
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	26/01/2016 05:46
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0204	0,0024	0,18	26/01/2016 05:46
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	28,5	3,4	---	26/01/2016 05:45
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	26/01/2016 05:45
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	262	31	---	26/01/2016 05:45
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	1,30	0,2	---	29/01/2016 09:36
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	1,30	0,065	---	29/01/2016 09:35
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,30	0,065	---	29/01/2016 09:36
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/01/2016 17:29

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q ualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

<b>18084/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	93	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	97	80 - 120
Zinco	10	µg/L	94	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	88	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	105	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	97	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18084/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	125	70 - 130
<b>15371/2016-0 - P1</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	79,6	70 - 130

Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Magnésio	µg/L	1	< 1	
Alumínio	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	95	80 - 120
Zinco	10	µg/L	93	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	94	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	104	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18096/2016-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130
<b>15371/2016-0 - P1</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	82,6	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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



Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 10  
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: 84166036841604988a76ddf37ab285c9



Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 - 4ª Região



Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 - 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15371/2016-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6° andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P1		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:33	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	40,1	75	23/01/2016 08:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	22/01/2016 10:40
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	23/01/2016 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	23/01/2016 11:20
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	23/01/2016 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	23/01/2016 08:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel  
 Francisco de Assis

Chave de Validação: 84166036841604988a76ddf37ab285c9

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 15395/2016-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P2		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:48	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	42,4	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	28	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	32	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	7,51	---
Cloreto	mg/L	0,5	2,61	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	0,00183	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0201	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,632	---
Níquel	mg/L	0,001	0,00475	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,0162	0,18
Alumínio	µg/L	1	41,9	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	228	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,30	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,30	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	13,0	---

**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 mg PtCo/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 Lético: 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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 15395/2016-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 15395/2016-0 - Piracicaba, 15395/2016-0 - Rio de Janeiro anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

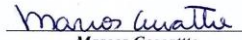
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que:

O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: e6e52ceaf77153966aab03662da2ae06



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15395/2016-0 - Rio de Janeiro**  
Processo Comercial N° 21076/2015-4

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P2		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:48	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	28	4,2	500	25/01/2016 08:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/01/2016 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	32	4,8	---	25/01/2016 08:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	7,51	0,75	---	26/01/2016 09:31
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	25/01/2016 08:00
DQO	---	mg/L	5	13,0	2	---	22/01/2016 11:00

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Francisco de Assis

Chave de Validação: e6e52ceaf77153966aab03662da2ae06

Sandra J.C. de Rangel

Sandra Rangel  
Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15395/2016-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P2		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:48	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloro	16887-00-6	mg/L	0,5	2,61	0,44	250	25/01/2016 14:42
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	26/01/2016 16:17
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	26/01/2016 05:46
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	0,00183	0,00022	0,05	26/01/2016 05:46
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	26/01/2016 05:46
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0201	0,0024	0,1	26/01/2016 05:46
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,632	0,076	---	26/01/2016 05:46
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	0,00475	0,00057	0,025	26/01/2016 05:46
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	26/01/2016 05:46
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0162	0,0019	0,18	26/01/2016 05:46
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	41,9	5	---	26/01/2016 05:45
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	26/01/2016 05:45
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	228	27	---	26/01/2016 05:45
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	29/01/2016 09:36
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,30	0,015	---	29/01/2016 09:35
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,30	0,015	---	29/01/2016 09:36
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/01/2016 18:50

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q ualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

<b>18084/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	93	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	97	80 - 120
Zinco	10	µg/L	94	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	88	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	105	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	97	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18084/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	125	70 - 130
<b>15395/2016-0 - P2</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	87,5	70 - 130

<b>Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Magnésio	µg/L	1	< 1	
Alumínio	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	95	80 - 120
Zinco	10	µg/L	93	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	94	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	104	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18096/2016-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130
<b>15395/2016-0 - P2</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	75,9	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 10  
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

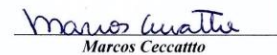
**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: e6e52ceaf77153966aab03662da2ae06



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região



**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15395/2016-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6° andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P2		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:48	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	42,4	75	23/01/2016 08:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	22/01/2016 10:50
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	23/01/2016 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	23/01/2016 11:20
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	23/01/2016 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	23/01/2016 08:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel  
 Francisco de Assis

Chave de Validação: e6e52ceaf77153966aab03662da2ae06

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 15401/2016-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P3		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:48	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	03/02/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	41,2	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	35	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	38	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	7,57	---
Cloreto	mg/L	0,5	3,03	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,01	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0159	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,516	---
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,00529	0,18
Alumínio	µg/L	1	37,7	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	233	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,29	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,29	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	14,0	---

**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 mg PCo/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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 15401/2016-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 15401/2016-0 - Piracicaba, 15401/2016-0 - Rio de Janeiro 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.

Chave de Validação: b3a1721ffacdab387ae1a1a6ef1add0



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15401/2016-0 - Rio de Janeiro**  
Processo Comercial N° 21076/2015-4

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P3		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:48	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	03/02/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	35	5,3	500	25/01/2016 08:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/01/2016 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	38	5,7	---	25/01/2016 08:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	7,57	0,76	---	26/01/2016 09:32
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	25/01/2016 08:00
DQO	---	mg/L	5	14,0	2,1	---	22/01/2016 11:00

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Francisco de Assis

Chave de Validação: b3a1721ffcadab387ae1a1a6ef1add0

Sandra J.C. de Rangel

Sandra Rangel  
Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15401/2016-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P3		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:48	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	03/02/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	3,03	0,52	250	23/01/2016 16:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,01	0,0015	Obs (2)	26/01/2016 16:17
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	26/01/2016 05:46
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	26/01/2016 05:46
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	26/01/2016 05:46
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0159	0,0019	0,1	26/01/2016 05:46
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,516	0,062	---	26/01/2016 05:46
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	26/01/2016 05:46
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	26/01/2016 05:46
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00529	0,00063	0,18	26/01/2016 05:46
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	37,7	4,5	---	26/01/2016 05:45
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	26/01/2016 05:45
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	233	28	---	26/01/2016 05:45
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	29/01/2016 09:27
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,29	0,015	---	29/01/2016 09:27
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,29	0,015	---	02/02/2016 15:58
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	02/02/2016 15:58

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q ualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

<b>18084/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	93	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	97	80 - 120
Zinco	10	µg/L	94	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	88	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	105	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	97	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18084/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130
<b>18085/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	125	70 - 130
<b>15401/2016-0 - P3</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	87,6	70 - 130

<b>Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Magnésio	µg/L	1	< 1	
Alumínio	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	95	80 - 120
Zinco	10	µg/L	93	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	94	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	104	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18096/2016-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130
<b>15401/2016-0 - P3</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	81,7	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 10  
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseane Maria Bulow  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: b3a1721ffacfab387ae1a1a6ef1addd0



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387– 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15401/2016-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6° andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P3		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:48	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	03/02/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	41,2	75	23/01/2016 08:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	22/01/2016 10:50
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	23/01/2016 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	23/01/2016 11:20
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	23/01/2016 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	23/01/2016 08:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel  
 Francisco de Assis

Chave de Validação: b3a1721ffacdb387ae1a1a6ef1add0

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região



**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 15436/2016-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P4		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:55	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	39,4	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	37	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	41	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	8,06	---
Cloreto	mg/L	0,5	2,70	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,01	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0165	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,488	---
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,00458	0,18
Alumínio	µg/L	1	35,3	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	240	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,32	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,32	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	10,0	---

**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 mg PtCo/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 Lêntico: 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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 15436/2016-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 15436/2016-0 - Piracicaba, 15436/2016-0 - Rio de Janeiro 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.

Chave de Validação: bd688c2291dedab5a77c2bf26e69108a



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15436/2016-0 - Rio de Janeiro**  
Processo Comercial N° 21076/2015-4

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P4		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:55	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	37	5,6	500	25/01/2016 08:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/01/2016 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	41	6,2	---	25/01/2016 08:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	8,06	0,81	---	26/01/2016 09:34
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	25/01/2016 08:00
DQO	---	mg/L	5	10,0	1,5	---	22/01/2016 11:00

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª.Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Francisco de Assis

Chave de Validação: bd688c2291dedab5a77c2bf26e69108a

Sandra J.C. de Rangel

Sandra Rangel  
Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15436/2016-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P4		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:55	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	2,70	0,46	250	25/01/2016 14:42
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,01	0,0015	Obs (2)	26/01/2016 16:17
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	26/01/2016 05:46
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	26/01/2016 05:46
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	26/01/2016 05:46
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0165	0,002	0,1	26/01/2016 05:46
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,488	0,059	---	26/01/2016 05:46
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	26/01/2016 05:46
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	26/01/2016 05:46
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00458	0,00055	0,18	26/01/2016 05:46
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	35,3	4,2	---	26/01/2016 05:45
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	26/01/2016 05:45
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	240	29	---	26/01/2016 05:45
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	29/01/2016 09:42
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,32	0,016	---	29/01/2016 09:42
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,32	0,016	---	29/01/2016 09:42
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/01/2016 19:08

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

<b>18086/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	92	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	94	80 - 120
Zinco	10	µg/L	91	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	87	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	105	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	93	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18086/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	115	70 - 130
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	120	70 - 130
<b>15436/2016-0 - P4</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	84,1	70 - 130

<b>Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Magnésio	µg/L	1	< 1	
Alumínio	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	95	80 - 120
Zinco	10	µg/L	93	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	94	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	104	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18096/2016-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130
<b>15436/2016-0 - P4</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	75,3	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 10  
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

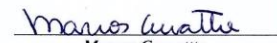
**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: bd688c2291dedab5a77c2bf26e69108a



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 15436/2016-0 - Complemento**  
**Processo Comercial Nº 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P4		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:55	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	39,4	75	23/01/2016 08:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	22/01/2016 10:58
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	23/01/2016 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	23/01/2016 11:20
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	23/01/2016 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	23/01/2016 08:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel  
 Francisco de Assis

Chave de Validação: bd688c2291dedab5a77c2bf26e69108a

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 15437/2016-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P5		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:55	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	02/02/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	39,8	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	33	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	38	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	7,81	---
Cloreto	mg/L	0,5	3,13	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,02	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0376	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,625	---
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,00610	0,18
Alumínio	µg/L	1	50,0	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	366	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,32	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,32	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	6,0	---

**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 mg PCo/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 Lêntico: 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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 15437/2016-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 15437/2016-0 - Piracicaba, 15437/2016-0 - Rio de Janeiro 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.



Chave de Validação: 0301b681355f89bb9b4666ed7d12adb3



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15437/2016-0 - Rio de Janeiro**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P5		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:55	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	02/02/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	33	5	500	25/01/2016 08:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	5	0,75	---	25/01/2016 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	38	5,7	---	25/01/2016 08:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	7,81	0,78	---	26/01/2016 09:34
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	25/01/2016 08:00
DQO	---	mg/L	5	6,0	0,9	---	22/01/2016 11:00

**VMP CONAMA 357 ART 15** Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

**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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª.Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Francisco de Assis

Chave de Validação: 0301b681355f89bb9b4666ed7d12adb3

*Sandra J.G. de Rangel*

Sandra Rangel  
 Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15437/2016-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P5		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:55	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	02/02/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	3,13	0,53	250	23/01/2016 16:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	Obs (2)	26/01/2016 16:17
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	26/01/2016 05:46
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	26/01/2016 05:46
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	26/01/2016 05:46
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0376	0,0045	0,1	26/01/2016 05:46
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,625	0,075	---	26/01/2016 05:46
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	26/01/2016 05:46
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	26/01/2016 05:46
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00610	0,00073	0,18	26/01/2016 05:46
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	50,0	6	---	26/01/2016 05:45
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	26/01/2016 05:45
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	366	44	---	26/01/2016 05:45
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	02/02/2016 08:47
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,32	0,016	---	29/01/2016 09:17
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,32	0,016	---	02/02/2016 08:47
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/01/2016 19:37

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q ualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

<b>18086/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	92	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	94	80 - 120
Zinco	10	µg/L	91	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	87	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	105	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	93	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18086/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	115	70 - 130
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	120	70 - 130
<b>15437/2016-0 - P5</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	86,5	70 - 130

Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Magnésio	µg/L	1	< 1	
Alumínio	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	95	80 - 120
Zinco	10	µg/L	93	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	94	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	104	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18096/2016-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130
<b>15437/2016-0 - P5</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	81,2	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 10  
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: 0301b681355f89bb9b4666ed7d12adb3



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 15437/2016-0 - Complemento**  
**Processo Comercial Nº 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P5		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:55	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	02/02/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	39,8	75	23/01/2016 08:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	22/01/2016 10:58
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	23/01/2016 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	23/01/2016 11:20
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	23/01/2016 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	23/01/2016 08:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel  
 Francisco de Assis

Chave de Validação: 0301b681355f89bb9b4666ed7d12adlb3

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 15439/2016-0**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P6		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:56	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cor Verdadeira	CU	5	38,4	75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	28	500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---
Sólidos Totais	mg/L	5	32	---
Alcalinidade Total	mg/L	5	5,28	---
Cloreto	mg/L	0,5	3,19	250
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,02	Obs (2)
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo	mg/L	0,001	0,00102	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	0,01	< 0,01	---
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Manganês	mg/L	0,001	0,0178	0,1
Magnésio	mg/L	0,001	0,468	---
Níquel	mg/L	0,001	0,00228	0,025
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Zinco	mg/L	0,001	0,0136	0,18
Alumínio	µg/L	1	46,4	---
Cobre	µg/L	1	< 1	---
Ferro	µg/L	5	458	---
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	< 0,03	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,28	---
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	< 0,3	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,02	1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,28	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
DQO	mg/L	5	12,0	---

**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 mg PCo/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.

**LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 15439/2016-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 15439/2016-0 - Piracicaba, 15439/2016-0 - Rio de Janeiro 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.

Chave de Validação: 354cf4ce11e8f6103977fa6aa974371



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região



**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15439/2016-0 - Rio de Janeiro**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P6		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:56	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	28	4,2	500	25/01/2016 08:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/01/2016 08:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	32	4,8	---	25/01/2016 08:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	5,28	0,53	---	26/01/2016 09:35
Cromo Hexavalente	18540-29-9	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	25/01/2016 08:00
DQO	---	mg/L	5	12,0	1,8	---	22/01/2016 11:00

**VMP CONAMA 357 ART 15** Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

**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).

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**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 Camara, 4849 - Rio de Janeiro - RJ, responsabilidade técnica da profissional Sandra Rangel, CRQ n° 03411324, 3ª.Região.

**Referências Metodológicas**

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

DQO: POP PA 002 - Rev.08

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

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

**Revisores**

Sandra Rangel

Francisco de Assis

Chave de Validação: 354cf4ce11e8f6103977fa6aa974371

*Sandra J.C. de Rangel*

Sandra Rangel  
 Coordenadora do Laboratório

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15439/2016-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P6		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:56	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	3,19	0,54	250	23/01/2016 16:00
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	Obs (2)	26/01/2016 16:18
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	26/01/2016 05:46
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	0,00102	0,00012	0,05	26/01/2016 05:46
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	26/01/2016 05:46
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0178	0,0021	0,1	26/01/2016 05:46
Magnésio	7439-95-4	mg/L	0,001	0,468	0,056	---	26/01/2016 05:46
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	0,00228	0,00027	0,025	26/01/2016 05:46
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	26/01/2016 05:46
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0136	0,0016	0,18	26/01/2016 05:46
Alumínio	7429-90-5	µg/L	1	46,4	5,6	---	26/01/2016 05:45
Cobre	7440-50-8	µg/L	1	< 1	n.a.	---	26/01/2016 05:45
Ferro	7439-89-6	µg/L	5	458	55	---	26/01/2016 05:45
Nitrogênio Total	---	mg/L	0,5	< 0,5	n.a.	---	29/01/2016 09:31
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,28	0,014	---	29/01/2016 09:31
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,28	0,014	---	29/01/2016 09:31
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/01/2016 17:40

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q ualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS**

<b>18086/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Magnésio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	92	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	94	80 - 120
Zinco	10	µg/L	91	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	87	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	105	80 - 120

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Chumbo	10	µg/L	93	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18086/2016-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	115	70 - 130
<b>18087/2016-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	120	70 - 130
<b>15439/2016-0 - P6</b>				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	86,1	70 - 130

<b>Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Magnésio	µg/L	1	< 1	
Alumínio	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	95	80 - 120
Zinco	10	µg/L	93	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	94	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	104	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>18096/2016-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
<b>18097/2016-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130
<b>15439/2016-0 - P6</b>				
Itrio (Metais Totais)	50	%	79,0	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

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

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

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).

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem -se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### 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 Aljovil 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

Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Metais (ICP-MS): Determinação: 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  
Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05  
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E  
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 10  
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

**Revisores**

Marcus Vinicius Nascimento de Lima  
Sérgio Stenico Junior  
Joseli Karina Forti

Chave de Validação: 354cf4ce11e8f6103977fa6aa974371



*Juliana Bombasaro*  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 – 4ª Região



*Marcos Ceccatto*  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 – 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15439/2016-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 21076/2015-4**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Ecology and Environment do Brasil LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua da Assembleia, 100 - 6° andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20.011-904 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Gina Boemer.

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	P6		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial PCH Salto Cafesoca		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	19/01/2016
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/01/2016 10:56	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	29/01/2016

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cor Verdadeira	---	CU	5	38,4	75	23/01/2016 08:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	22/01/2016 10:58
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	23/01/2016 08:00
Fosfato (como PO4)	14265-44-2	mg/L	0,03	< 0,03	---	23/01/2016 11:20
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	10	23/01/2016 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	0,02	1	23/01/2016 08:00

**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 mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

**Notas**

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.  
**LQ/ Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.**

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Referências Metodológicas**

Nitrato: POP PA 124 - Rev.06  
 Nitrito: POP PA 125 - Rev.04  
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110  
 Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E

**Revisores**

Sandra Rangel  
 Francisco de Assis

Chave de Validação: 354cf4ce11e8f6103977fa6aa974371

  
 Juliana Bombasaro  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

  
 Marcos Ceccatto  
 Diretor Técnico  
 CRQ 04364387 - 4ª Região

## ÍNDICE

<b>6.6 - Meio Socioeconômico .....</b>	<b>1/79</b>
6.6.1 - Aspectos Geopolíticos .....	1/79
6.6.2 - Caracterização Demográfica .....	10/79
6.6.3 - Caracterização Econômica .....	16/79
6.6.4 - Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Urbanos .....	28/79
6.6.5 - Lazer, Turismo e Cultura .....	44/79
6.6.6 - Cadastro Socioeconômico da ADA .....	47/79
6.6.7 - Transposição de Embarcações .....	78/79
6.6.8 - Projetos de Assentamento.....	79/79
6.6.9 - Comunidades Tradicionais.....	79/79

## ANEXOS

Anexo 6.6-1	Mapa dos pontos indicados de área de lazer - 3049-00-RAS-MP-4003
Anexo 6.6-2	Fluxo fluvial mensal de janeiro do Rio Oiapoque
Anexo 6.6-3	Mapa de Projetos de Assentamentos - 3049-00-RAS-MP-4002
Anexo 6.6-4	Mapa de Comunidades Tradicionais- 3049-00-RAS-MP-4001

## Legendas

Figura 6.6-1 - Vila Militar de Clevelândia do Norte às margens do Rio Oiapoque.....	3/79
Figura 6.6-2 Estabelecimento comercial de produtos básicos localizado no centro de Clevelândia do Norte. ....	6/79
Figura 6.6-3 - Hierarquia Urbana da AID e All. ....	7/79
Figura 6.6-4 - Residência onde foi realizada entrevista com morador do bairro Sibéria em Clevelândia do Norte. ....	8/79
Figura 6.6-5 - Cemitério dos moradores de Clevelândia do Norte situado próximo à entrada da vila militar.....	9/79
Figura 6.6-6 - Faixa de servidão da linha de transmissão no trajeto que cruza o distrito de Clevelândia do Norte. ....	9/79
Quadro 6.6-1 - Evolução Populacional do município de Oiapoque.....	10/79
Figura 6.6-7 - Taxa de Crescimento Anual de Oiapoque entre 2000 e 2010.....	11/79
Quadro 6.6-2 - Lugar de nascimento da população residente em Oiapoque. ....	12/79
Figura 6.6-8 - População por faixa etária em Oiapoque em 2000 e 2010. ....	13/79
Figura 6.6-9 - População de Oiapoque por sexo e faixa etária. ....	14/79
Figura 6.6-10 - Residência no bairro do Morro em Clevelândia do Norte. ....	15/79
Figura 6.6-11 - Residências no bairro do russo no trecho próximo à subestação de energia às margens da estrada para Clevelândia do Norte. ....	16/79
Quadro 6.6-3 - Composição do PIB de Oiapoque. ....	17/79
Quadro 6.6-4 - Renda média da população de Oiapoque por situação e grupos de idade.....	18/79
Quadro 6.6-5 - Número de empresas por tipo de atividade e faixa de pessoal ocupado em Oiapoque .....	20/79

Quadro 6.6-6 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção em lavouras temporárias. ....	25/79
Quadro 6.6-7 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção em lavouras permanentes.....	25/79
Quadro 6.6-8 - Produção e valor da produção da aquicultura. ....	26/79
Figura 6.6-12 - Embarcações típicas para o de cargas e passageiros pelo rio Oiapoque.....	27/79
Figura 6.6-13 - Usina termoeétrica da Oiapoque Energia S.A. movida a óleo diesel localizada na estrada com sentido a Clevelândia do Norte em Oiapoque/ AP. ....	27/79
Quadro 6.6-9 - Internações por tipos de doença em Oiapoque .....	29/79
Figura 6.6-14 - Hospital Estadual de Oiapoque.....	31/79
Figura 6.6-15 - Instalação militar do posto de saúde de atendimento exclusivo aos militares em Clevelândia do Norte. ....	33/79
Quadro 6.6-10 - Dados educacionais de Oiapoque. ....	35/79
Quadro 6.6-11 - Escolas por oferta de nível de ensino em Oiapoque, 2015. ....	36/79
Quadro 6.6-12 - Número de alunos matriculados por nível de ensino em Oiapoque, 2014.....	36/79
Figura 6.6-16 - Percentual de pessoas na escola por faixa etária em Oiapoque.....	37/79
Quadro 6.6-13 - Docentes por nível de ensino e localização em Oiapoque, 2015. ....	37/79
Figura 6.6-17 - Escola Municipal de ensino infantil e fundamental localizada no centro do distrito de Clevelândia do Norte.....	38/79
Figura 6.6-18 - Típica embarcação de passageiros que realiza o transporte de moradores pelo rio Oiapoque. ....	39/79
Figura 6.6-19 - Estrada não pavimentada que liga o distrito de Clevelândia do Norte à sede municipal de Oiapoque. ....	39/79
Quadro 6.6-14 - Frota de Veículos de Oiapoque, Dez 2016.....	40/79



Quadro 6.6-15 - Quantidade e Percentual de Domicílios por existência de energia elétrica em Oiapoque, 2010. ....	40/79
Figura 6.6-20 - Guarita de controle de entrada do povoado de Clevelândia do Norte sob comando do exército brasileiro. ....	41/79
Quadro 6.6-16 - Causas externas de internação em Oiapoque, janeiro de 2014 a janeiro de 2015. ....	42/79
Figura 6.6-21 - Receitas Correntes de Oiapoque, 2009. ....	44/79
Quadro 6.6-17 - Sítios Arqueológicos em Oiapoque. ....	45/79
Figura 6.6-22 - Salto de Cafesoca ou <i>Grand Rochelle</i> , no rio Oiapoque na época de cheia, próximo ao distrito de Clevelândia do Norte. ....	46/79
Figura 6.6-23 - A área de lazer da prainha formada no rio Oiapoque e o Salto de Cafesoca ao fundo. ....	46/79
Figura 6.6-24 - Ponte sobre o rio Pantanarri na estrada de acesso ao distrito de Clevelândia do Norte no bairro do Russo no município de Oiapoque/ AP. ....	46/79
Figura 6.6-25 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP. ....	47/79
Figura 6.6-26 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP. ....	51/79
Figura 6.6-27 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP. ....	55/79
Figura 6.6-28 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP. ....	59/79
Figura 6.6-29 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP. ....	63/79
Figura 6.6-30 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP. ....	67/79
Figura 6.6-31 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP. ....	71/79
Figura 6.6-32 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP. ....	75/79

## 6.6 - MEIO SOCIOECONÔMICO

### 6.6.1 - Aspectos Geopolíticos

#### 6.6.1.1 - Histórico de Ocupação da All

O norte do atual estado do Amapá, onde se encontra a fronteira entre o Brasil e a Guiana, foi uma região de disputa pelo “domínio, controle e acesso à foz do rio Amazonas e, posteriormente, pelo domínio dos recursos minerários existentes, com destaque para o ouro.” (Castro e Hazeu, 2012).

Oliveira (2011) argumenta que a região entre o rio Araguari e o rio Oiapoque foram alvo de intensos conflitos e fluxos populacionais desde o período colonial, sobretudo em virtude da disputa entre Brasil e França pelo domínio da região. A situação seria resolvida apenas em 1900, quando foi demarcado o limite entre Brasil e Guiana Francesa, estabelecendo o rio Oiapoque como fronteira.

De acordo com os citados autores, para a região do Oiapoque, que era rica em ouro, migraram indígenas, escravos fugitivos e contingentes populacionais identificados como “caboclos”. O isolamento geográfico, proporcionado pela ausência de meios de transportes e acesso para portos e centros urbanos, assim como a inexistência de latifúndios, e de outras formas instituídas de propriedade fundiária, corroboraram para a atração de diferentes grupos étnicos, assim como de aventureiros e pioneiros em busca do “eldorado”.

Conforme observam vários estudiosos da região em foco, durante os séculos XVIII e XIX, o interior do Amapá e o norte do Pará, se converteram em espaço de refúgio e isolamento indígena, “em diferentes pontos de difícil acesso, tanto da várzea e da floresta, quanto das serras, campos e rios encaichoeirados que cruzam a região”(Gallois e Grupioni, 2009). O afluxo de diferentes povos indígenas se fez acompanhar de movimentos ora de aproximação, ora de afastamento e/ou ruptura entre os mesmos.

Destacam-se nas fontes documentais os registros sobre a fauna aquática regional. Casal ([1754-1821], 1976), por exemplo, chamará atenção para a diversidade de espécies tais como o jacaré, a tartaruga, a pescada, o pirarucu, a dourada, o peixe-boi, dentre outras. Segundo os relatos, além de constituírem parte importante da dieta tradicional e economia de subsistência da população local, esses recursos naturais tornaram-se fonte de exploração econômica dos europeus. Assim, holandeses comercializaram o pirarucu, atividade esta que proporcionou altos

lucros; e ovos de tartaruga se tornaram alvo da exploração portuguesa, uma vez que eram de grande serventia para a produção de manteiga.

A disputa pela apropriação e controle das riquezas locais, demandou também por parte das metrópoles europeias o estabelecimento de alianças com os diferentes povos indígenas. Essa estratégia, em grande medida, se alimentava das tensões e rivalidades étnicas pré existentes.

*“As disputas coloniais entre os europeus na região levaram muitos destes povos indígenas à guerra como seus aliados. Das guerras, a mais lembrada foi a ocorrida entre os grupos auaques, particularmente os palikur e galibi, do grupo caribe, atualmente denominados Kali’na, que foram seus inimigos tradicionais e cuja memória histórica coletiva ainda guarda sobre a guerra numerosos traços. Os palikur e galibis viveram desde os primórdios da colonização as pressões e contrapressões geopolíticas francesas e portuguesas, e depois brasileiras sobre a região.”*  
(Musolino, 2006).

Na virada do século XIX para XX a região do Oiapoque passa a integrar o território brasileiro, já que até então estava em disputa entre Brasil e Guiana Francesa. A presença de populações sob influência francesa e o fato de ser um território fronteiro levou o governo brasileiro a promover esforços de ocupação da região, a partir da década de 1920<sup>1</sup>. Em 1919, conforme exposto no livro Povos Indígenas no Brasil (ISA, 1983), foi criada a Comissão Colonizadora do Oiapoque, para ocupar a região que o governo definia como abandonada e sem dono, vulnerável à influência francesa.

Em 1920, de acordo com Romani (2010), o governo brasileiro empreendeu uma concessão gratuita de terras para colonização agrícola de Clevelândia, atualmente um distrito do município de Oiapoque. A partir deste movimento do governo, diversas famílias se estabeleceram no local ou na sede de Oiapoque.

Neste sentido, foi criada a Colônia Penal de Clevelândia, em 1922, a qual passou a receber principalmente presos políticos considerados subversivos pelo então presidente Artur Bernardes.

---

<sup>1</sup> <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/karipuna-do-amapa/379>



Figura 6.6-1 - Vila Militar de Clevelândia do Norte às margens do Rio Oiapoque.

Seja do lado da fronteira brasileira, ou do Suriname e Guiana Francesa, é na passagem para o século XX que os povos indígenas dessa região transfronteiriça retomam o contato com a sociedade envolvente. A partir de então ocorre o avanço das frentes extrativistas, da ação missionária, da presença de viajantes, e de órgãos assistenciais.

Historicamente, as relações entre Brasil, Suriname e Guiana Francesa caracterizaram-se por um baixo grau de articulação econômica e política. Conforme observam Grupioni e Yokota (2010), o garimpo é a única atividade econômica que confere um traço de unidade a essa região. Ocorreu nas últimas décadas uma crescente expansão garimpeira, que ignorou os limites das fronteiras nacionais. Na economia garimpeira desses países, o Brasil cumpre o papel de fornecedor de força de trabalho e de produtos para os garimpos, e de comercialização do ouro nas lojas do ramo na fronteira.

Pode-se inferir então que a difusão da problemática do garimpo foi favorecida também pelo histórico distanciamento que permeou as relações entre Brasil, Suriname e Guiana. Devendo-se atentar, que as terras que compreendem o atual estado do Amapá, foram objeto de uma longa e litigiosa disputa inicialmente entre a França e Portugal, e posteriormente entre a França e o Império Brasileiro, se estendendo esse conflito até os primeiros tempos republicanos.

Com o fim da contenda franco-brasileira, durante praticamente todo século XX, a estabilização da relação entre os dois lados se fez acompanhar de uma relação protocolar e distanciada entre os mesmos. Portanto, é bastante recente o estabelecimento de relações de aproximação entre o Brasil e a Guiana Francesa. Em 1996 foi celebrado o Acordo de Cooperação entre Brasil e França, o que trouxe como desdobramento o projeto de construção sobre o rio Oiapoque, da ponte

binacional de ligação entre os dois lados da fronteira. Esse empreendimento corresponde a uma das ações promovidas por intermédio da Integração da Infraestrutura-Regional Sul Americana (IIRSA), que visa ao aproveitamento dos recursos naturais e fomento às relações comerciais dos países sul americanos.

Foi sob o incentivo das autoridades francesas, que a partir do ano de 1965, um grande número de trabalhadores brasileiros, venezuelanos, marrons saramaka e outros ingressou na Guiana para a construção do Centro Espacial Francês, a base de lançamento de foguetes de Kourou. Com o término das obras, essa massa de trabalhadores passou a perambular pela capital Caiena e pela cidade Kourou. Não tardou muito para que esses imigrantes sem rumo encontrassem na atividade garimpeira uma alternativa de sobrevivência. O grande afluxo de brasileiros para o garimpo foi alavancado pela alta do ouro, cuja onça-troy (unidade de medida) alcançou o valor de R\$ 1,1 mil dólares. A convergência dos efeitos da atividade garimpeira, do crescimento demográfico e da dotação de infraestruturas incidiram sinergicamente em fortes pressões territoriais sobre a região do Oiapoque.

*“Nas décadas de 1980 e 90, a população de Oiapoque observou a distância que a separava do resto do Brasil ser gradativamente diminuída, com a abertura da BR-156 e com o aumento da presença do Estado nacional na região. Essa mudança foi acompanhada por uma intensa migração proveniente dos estados vizinhos, especialmente Maranhão e Pará. As pessoas se deslocavam para Oiapoque para trabalhar nos garimpos, que cresceram muito na região, ou para atravessar a fronteira em busca de uma vida mais confortável em território francês. Nos últimos 30 anos, a população urbana de Oiapoque passou de pouco mais de 2.000 pessoas para mais de 30.000 nos dias atuais. Esse crescimento foi acompanhado de uma maior presença do Estado brasileiro na região, abrindo estradas, fundando municípios, fornecendo energia elétrica e inúmeros programas de educação e assistência. Entretanto, a maior parte dessas atividades públicas vem sendo realizada sem um planejamento adequado, sem estudos prévios e sem ações para evitar impactos sobre o meio ambiente e, sobretudo, sobre os povos tradicionais que lá vivem.” (IEPÉ, 2009)*

No início da década de 1990 são instituídas Zonas de Livre Comércio de Macapá e Santana, o que levou centenas de migrantes para o Estado recém criado, em busca de trabalho. A isso se soma o enfraquecimento da produção aurífera no Rio Tapajós (Pará), em Altamira (Pará) e na TI

Yanomami (Roraima), também contribuem para a migração de paraenses e maranhenses para o Amapá. A população de Oiapoque passa de 5.942, em 1990, a 7.778, em 1992 (Neto, 1995).

Romani (2010) argumenta que nas últimas décadas a região da fronteira entre Brasil e Guiana Francesa foi alvo de crescente fluxo migratório, especialmente de brasileiros que buscam trabalho no departamento francês.

#### **6.6.1.1.1 - Vila Brasil**

A formação do local onde é atualmente a vila remonta à década de 1930, quando fora instalado no local um posto do Serviço de Proteção Indígena (SPI), antecessor da Fundação Nacional do Índio (FUNAI). Esta passa a ser ocupada de forma sistemática no final da década de 1980, momento em que se intensifica a migração de garimpeiros para a região, após a descoberta de ouro no local, tendo inclusive sido aberta uma pista de pouso (Soares e Chelala, 2009).

Diante da intensidade da circulação de balsas de garimpeiros no Rio Oiapoque, a Vila Brasil é ocupada principalmente por comerciantes, que abasteciam os primeiros. Com a queda da atividade de garimpo na década de 1990, os comerciantes permanecem no local, mas, passam a servir de referência para os indígenas do Camopi, situado na margem francesa do rio (Soares e Chelala, 2009).

#### **6.6.1.2 - Hierarquia Urbana**

##### **6.6.1.2.1 - All**

De acordo com o estudo Regiões de Influência das Cidades (REGIC), publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2007, o município de Oiapoque é um Centro Local que tem como referência Macapá, capital do Amapá e, por sua vez uma Capital Regional e, em última instância, à capital do Estado do Pará, Belém.

Em outras palavras, segundo tal estudo, Oiapoque não é um município de referência para seus vizinhos, com a ressalva de que o documento supracitado aborda apenas municípios brasileiros, não contemplando a relação fronteiriça entre Brasil e Guiana Francesa. Por outro lado, os moradores de Oiapoque têm como principal referência Macapá, para acesso a serviços de saúde especializados e complexos, bem como para educação técnica e superior.

#### 6.6.1.2.2 - AID

Clevelândia do Norte não possui oferta satisfatória de serviços, de modo que a população satisfaz suas demandas de saúde, trabalho e compras na sede de Oiapoque. Não há supermercados, apenas dois pequenos estabelecimentos comerciais que não oferecem grande variedade de produtos.



Figura 6.6-2 Estabelecimento comercial de produtos básicos localizado no centro de Clevelândia do Norte.

A oferta de postos de trabalho é praticamente nula, sendo restrita a pequenos serviços oferecidos aos oficiais residentes, como faxinas domésticas. Já a estrutura educacional é formada por uma escola municipal e uma estadual, que suprem as necessidades da população até a conclusão do ensino fundamental. A localidade também recebe alunos da sede do município e das localidades de Prainha I e Prainha II, ambas também na AID. Já para cursar o ensino médio os moradores se deslocam para Oiapoque com transporte escolar e para o ensino superior as referências são Oiapoque ou Macapá.

Não existe posto de saúde em Clevelândia e o atendimento médico realizado pelo exército é exclusivo aos militares. Os moradores relataram que já houve atendimento médico prestado aos moradores pelos militares, mas agora são restritos a casos de extrema emergência ou na Ação Cívico Social (ACISO), realizada somente uma vez ao ano.

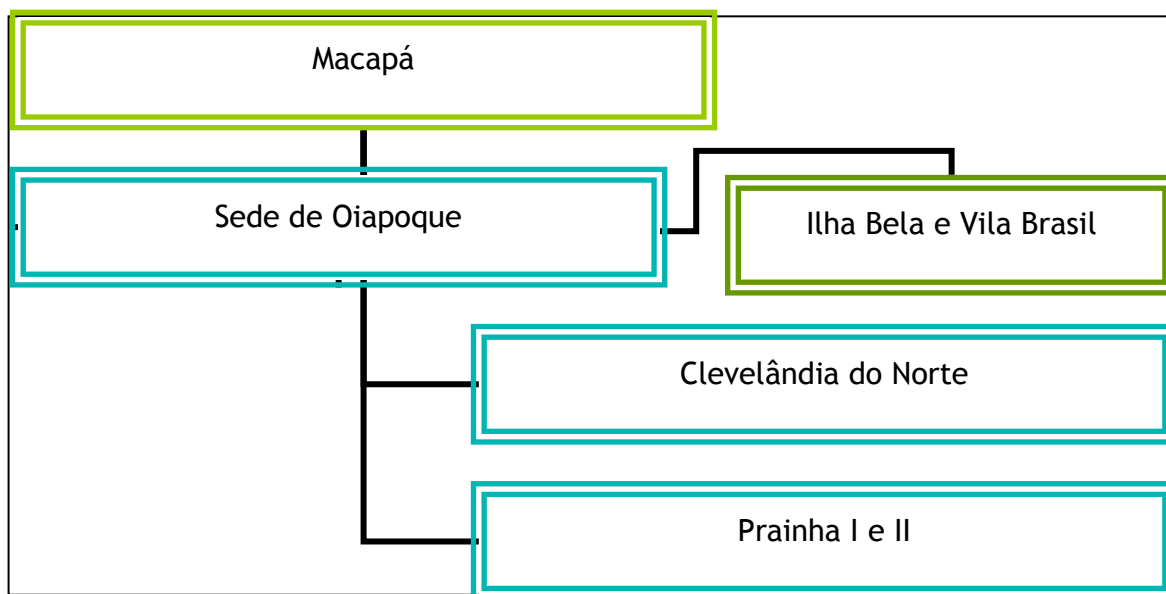
Ilha Bela é composta principalmente por comerciantes e vendedores ambulantes, e o fluxo de moradores entre a localidade e a sede municipal é diário, em pequenas embarcações de 2 a 20 passageiros, custando R\$ 150 por pessoa em fevereiro de 2017. Os deslocamentos a partir da localidade são principalmente com destino a Oiapoque por motivos de abastecimento e compras.

Os moradores realizam suas compras domésticas na cidade, de modo que pelo menos uma vez por mês se deslocam para a sede municipal.

Vila Brasil é um povoado composto em sua maior parte por comerciantes que atendem principalmente aos moradores de Camopi, aldeia indígena localizada nas margens do rio Oiapoque pertencentes à Guiana Francesa. Os moradores se deslocam diariamente, principalmente via barcos de transporte, para a cidade de Oiapoque para realizarem suas compras domésticas e de insumos, principalmente combustível.

A **Figura 6.6-3** apresenta um fluxograma que permite a visualização da hierarquia urbana das localidades da AID e All.

**Figura 6.6-3 - Hierarquia Urbana da AID e All.**



### 6.6.1.3 - Padrão de Ocupação e Distribuição Populacional

Conforme mencionado anteriormente, a ocupação da cidade de Oiapoque é intensificada nas décadas de 1980 e 90, quando da abertura da rodovia federal BR-- 156, o que tem como consequência o aumento da migração de famílias de estados vizinhos, sobretudo Maranhão e Pará.

Naquela época grande parte dos migrantes buscava a região atraída pelo trabalho em garimpos, tanto no Rio Oiapoque como em seus afluentes. Neste contexto o município de Oiapoque passa por importante processo de urbanização, com intensa ocupação da sede municipal.



A maior presença do Estado Brasileiro na região é outro fator importante para a ocupação do território de Oiapoque, especialmente no Distrito de Clevelândia do Norte, rigidamente controlado pelo Exército, que mantém uma base no local.

Em Clevelândia do Norte os lotes não possuem medidas padronizadas e ninguém possui título das terras, pois são pertencentes à União e controladas pelo Exército. As casas não podem ser construídas em alvenaria, sofrer expansão e as reformas nos imóveis devem ser antecipadamente autorizadas pelo comando militar. É realizado extrativismo em árvores frutíferas nos lotes para produção de polpa. Não há retirada nem aproveitamento de madeira, sendo rigidamente proibido e controlado pelo exército qualquer coleta de material na natureza. A caça também é proibida e controlada pelo exército, porém há relatos de caça ilegal para subsistência. O povoado não possui vetor de crescimento nem tendência de expansão, visto que é rigorosamente proibida a construção de novas moradias.



Figura 6.6-4 - Residência onde foi realizada entrevista com morador do bairro Sibéria em Clevelândia do Norte.

Existe um pequeno cemitério localizado a poucos metros da guarita de entrada da localidade, onde são enterrados os moradores falecidos do distrito e dos povoados de Prainha I e II.



Figura 6.6-5 - Cemitério dos moradores de Clevelândia do Norte situado próximo à entrada da vila militar.

O traçado proposto para a linha de transmissão associada ao empreendimento da PCH Salto de Cafesoca percorre a área de uma antiga estrada desativada na mata que circunda o povoado desocupada por residências de moradores ou outras benfeitorias, não havendo impedimento desta natureza no traçado proposto.



Figura 6.6-6 - Faixa de servidão da linha de transmissão no trajeto que cruza o distrito de Clevelândia do Norte.

Ainda tratando do processo de ocupação da AID do empreendimento, importa dizer que os moradores das localidades Prainha I e II residem no local há mais de 30 anos, estabelecendo moradia na margem do Rio Oiapoque, de onde tiram sua principal fonte de subsistência através da pesca. Todas as famílias destas localidades apontaram que a falta de acesso terrestre e a conseqüente dependência de circulação via barcos pelo Rio Oiapoque é um dos principais problemas locais.

#### 6.6.1.4 - Plano Diretor

Segundo informações coletadas junto ao poder público local, o município de Oiapoque não possui Plano Diretor e, em fevereiro de 2017, não estava sequer em elaboração.

### 6.6.2 - Caracterização Demográfica

#### 6.6.2.1 - Principais Aspectos Demográficos da All

Os dados populacionais de Oiapoque, expostos no **Quadro 6.6-1**, demonstram intenso processo de urbanização neste município nas últimas décadas. Se em 1970 pouco mais de metade da pequena população municipal residia em áreas rurais, tal cenário se inverte em termos percentuais já na década seguinte.

Interessante notar que tanto a população rural quanto a urbana apresentam crescimento considerável de 1970 até 2010. No entanto, o ritmo de crescimento da população urbana é bastante superior, levando o município a apresentar 67% de residentes em área urbana no final do período contemplado.

Como visto anteriormente, contribuiu para isso a abertura da rodovia federal BR- 156, a atividade garimpeira e a intensificação da presença do Exército na região.

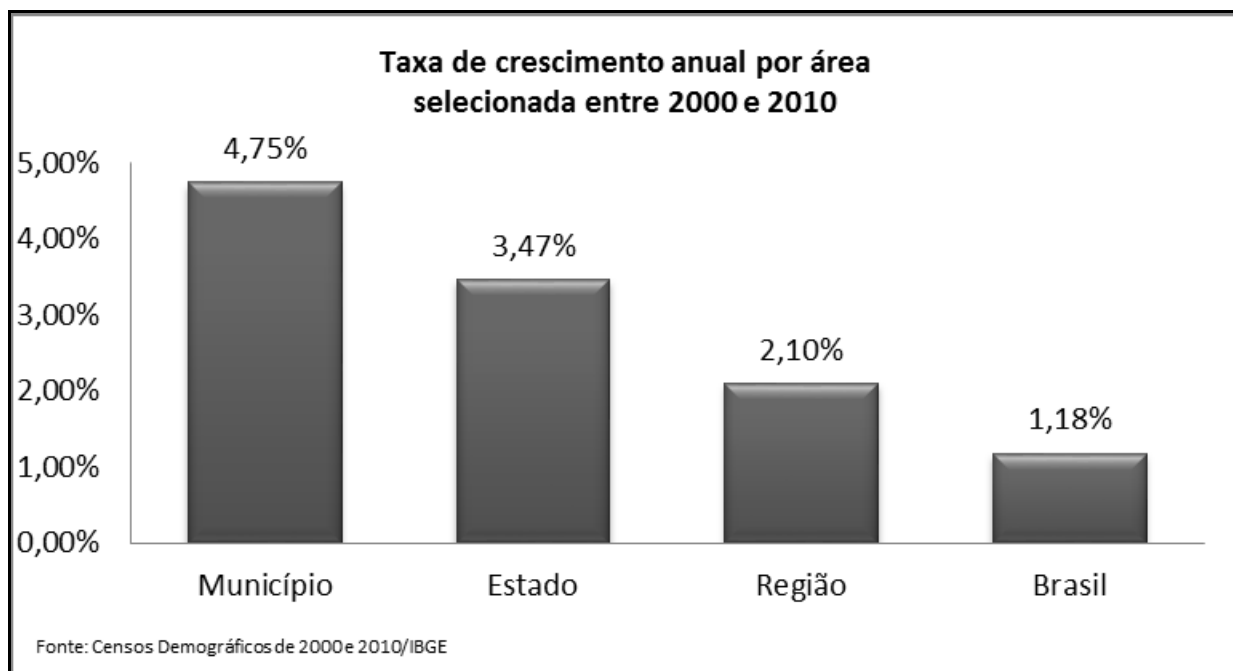
**Quadro 6.6-1 - Evolução Populacional do município de Oiapoque.**

Situação do domicílio	Variável X Ano									
	População residente					População residente (%)				
	1970	1980	1991	2000	2010	1970	1980	1991	2000	2010
<b>Total</b>	4.425	5.028	7.555	12.886	20.509	100	100	100	100	100
<b>Urbana</b>	2.029	2.515	4.004	7.842	13.852	45,85	50,02	53	60,86	67,54
<b>Rural</b>	2.396	2.513	3.551	5.044	6.657	54,15	49,98	47	39,14	32,46

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Chama atenção, ainda, o crescimento populacional do município entre os anos 2000 e 2010, quando a população de Oiapoque cresce a uma taxa anual de 4,75%, média superior à do Amapá, da Região Norte e do Brasil (**Figura 6.6-7**).

Alguns dos possíveis motivos que levaram a tamanho crescimento populacional estão relacionados a investimentos do Governo Federal na região, como a construção da Ponte Binacional que liga Oiapoque à Guiana Francesa, e a pavimentação da BR-156.



Fonte: IBGE, Panorama Municipal - Oiapoque.

**Figura 6.6-7 - Taxa de Crescimento Anual de Oiapoque entre 2000 e 2010.**

Quanto à dinâmica migratória de Oiapoque os dados do Censo de 2010, do IBGE, expostos no **Quadro 6.6-2**, demonstram que a maior parte dos residentes no município era oriunda do próprio Estado do Amapá.

No entanto, entre os anos 2000 e 2010, ainda que a quantidade de indivíduos do próprio Amapá tenha aumentado, proporcionalmente ocorreu queda destes, enquanto que a proporção de pessoas oriundas do Estado do Pará e do Maranhão cresceu.

Se, no ano 2000, os migrantes do Pará e Maranhão representavam 22% da população de Oiapoque, dez anos depois estes eram 29%, em virtude da chegada de pouco mais de 3.000 indivíduos destes estados no período em questão.

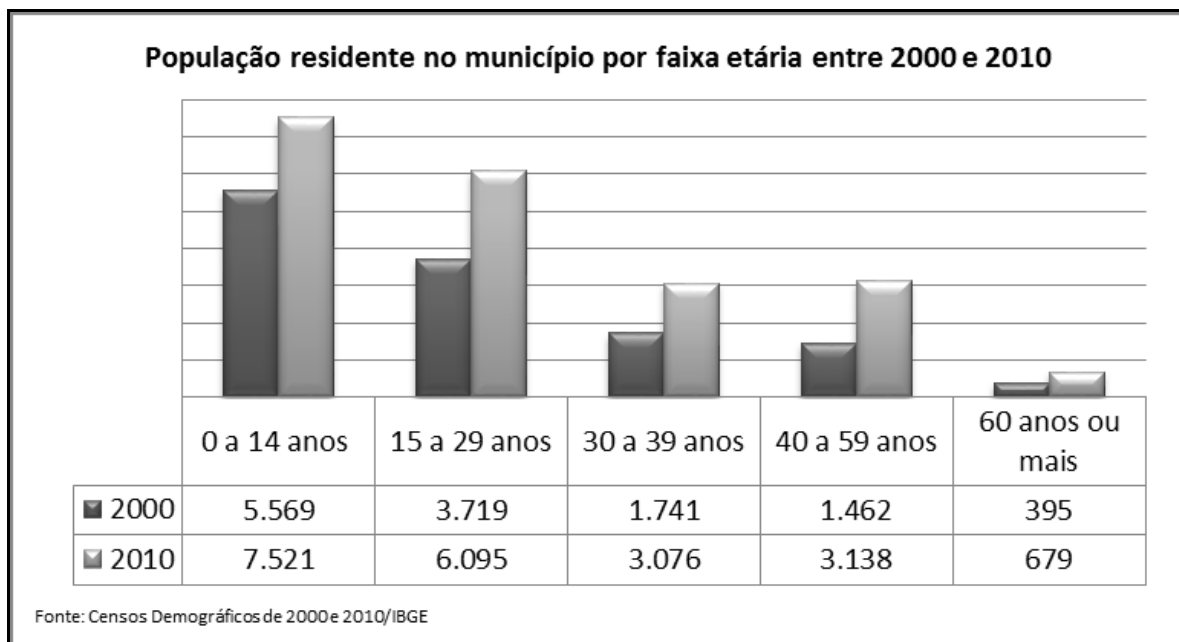
Quadro 6.6-2 - Lugar de nascimento da população residente em Oiapoque.

Lugar de nascimento	Ano	
	2000	2010
Total	12.886	20.509
Região Norte	11.232	17.231
Rondônia	4	8
Acre	6	11
Amazonas	59	60
Roraima	14	-
Pará	1.835	3.750
Amapá	9.280	13.376
Tocantins	34	26
Região Nordeste	1.411	2.651
Maranhão	1.057	2.157
Piauí	149	162
Ceará	118	234
Rio Grande do Norte	29	12
Paraíba	37	14
Pernambuco	10	12
Alagoas	-	7
Sergipe	4	-
Bahia	7	53
Região Sudeste	35	92
Minas Gerais	11	20
Espirito Santo	-	-
Rio de Janeiro	18	26
São Paulo	6	46
Região Sul	43	52
Paraná	35	52
Santa Catarina	4	-
Rio Grande do Sul	4	-
Região Centro-Oeste	68	167
Mato Grosso do Sul	-	21
Mato Grosso	24	53
Goias	40	93
Distrito Federal	4	-
Brasil sem especificação	-	126
País estrangeiro	96	191

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Os dados expostos na **Figura 6.6-8** demonstram que o município de Oiapoque apresenta pirâmide etária maior em sua base, diante da grande quantidade, proporcionalmente, de indivíduos com até 14 anos de idade.

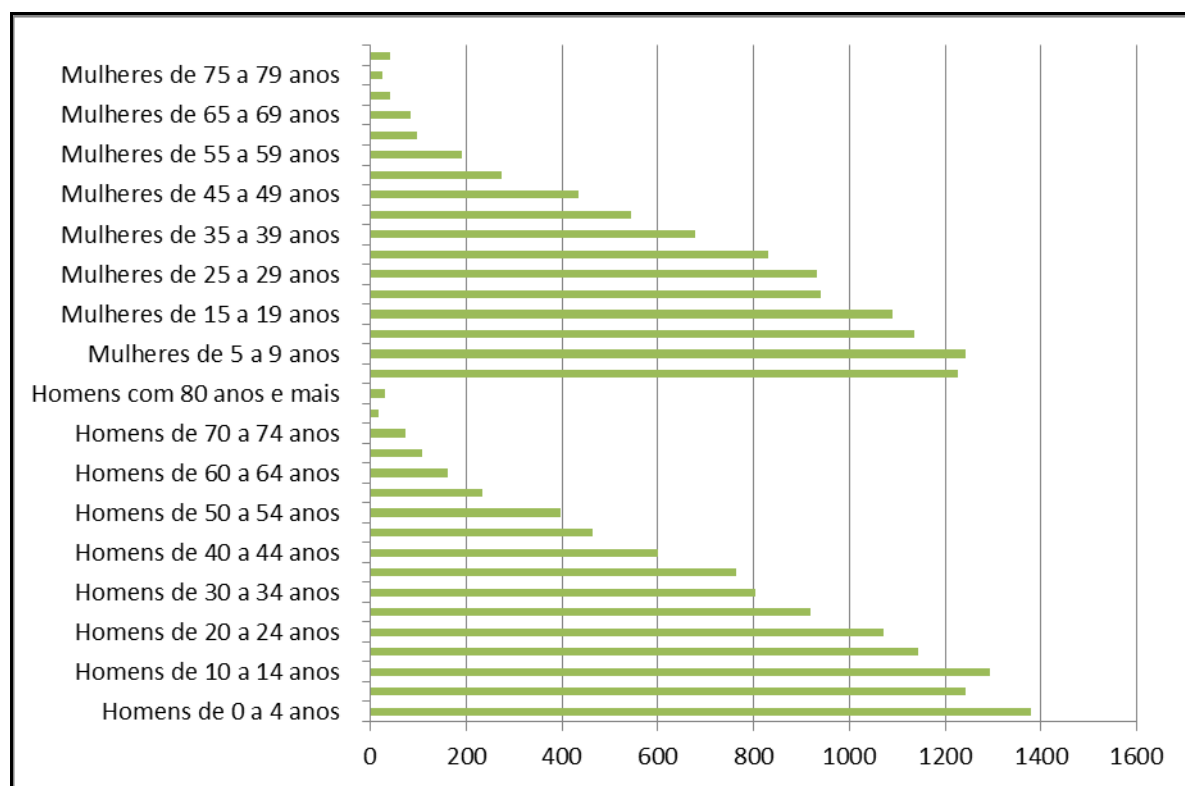
Em seguida aparecem as pessoas jovens e adultas entre 15 e 29 anos de idade, também em número significativo no município, permitindo aferir que se trata de uma população majoritariamente jovem. A proporção de pessoas idosas, a partir de 60 anos de idade, é diminuta em Oiapoque.



Fonte: IBGE, Panorama Municipal - Oiapoque.

**Figura 6.6-8 - População por faixa etária em Oiapoque em 2000 e 2010.**

A composição populacional de Oiapoque por sexo e faixa etária é relativamente homogênea, uma vez que as quantidades de homens e mulheres em cada faixa etária se mostra similar (**Figura 6.6-9**). Deste modo, a divisão por sexo não altera a composição observada anteriormente, a qual demonstra que a população de Oiapoque, tanto de homens quanto de mulheres, é composta majoritariamente por crianças e jovens adultos.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Figura 6.6-9 - População de Oiapoque por sexo e faixa etária.

## 6.6.2.2 - AID

### 6.6.2.2.1 - Clevelândia do Norte

De acordo com dados do último Censo Demográfico, publicado pelo IBGE em 2010, o Distrito de Clevelândia do Norte contava com 1.253 habitantes, em 282 domicílios. Devido às restrições de construção de novas casas e expansão das mesmas impostas pelos militares, o vilarejo não possui movimento imigratório e a população apresenta crescimento populacional moderado.





Figura 6.6-10 - Residência no bairro do Morro em Clevelândia do Norte.

#### 6.6.2.2.2 - Prainha I e II

Ver item 6.6.6 - Cadastro Socioeconômico da ADA.

#### 6.6.2.2.3 - Ilha Bela e Vila Brasil

Segundo os moradores entrevistados em Oiapoque, Ilha Bela possui aproximadamente 200 habitantes.

Vila Brasil é composta principalmente por migrantes oriundos do Estado do Pará e de estados da Região Nordeste. Em 2005 a vila era ocupada por 164 pessoas, dispostas em 80 residências (Soares e Chelala, 2009).

#### 6.6.2.2.4 - Bairro do Russo

O bairro é povoado principalmente por famílias de baixa renda e escolaridade. No trecho do bairro onde se situam a subestação de energia e a usina termoeletrica estima-se que há aproximadamente de 50 a 100 casas e 200 a 400 moradores. Segundo um dos entrevistados, a ocupação deste trecho ocorreu há aproximadamente 15 anos sobre um antigo lixão existente no local.





Figura 6.6-11 - Residências no bairro do russo no trecho próximo à subestação de energia às margens da estrada para Clevelândia do Norte.

### 6.6.3 - Caracterização Econômica

#### 6.6.3.1 - All

##### 6.6.3.1.1 - PIB

A composição do Produto Interno Bruto (PIB) do município de Oiapoque demonstra que a administração pública é o setor com contribuição mais relevante para o valor adicionado bruto local. Este, que representa 62% do PIB local, é seguido pelo setor de serviços, cujo valor adicionado representa 28% do PIB. Os valores da agropecuária e indústria são pouco significativos para a composição do PIB de Oiapoque.

No entanto, ao se comparar os dados da composição do PIB entre os anos de 2012 e 2014 é possível aferir que o ano de 2013 apresentou dinâmica específica na economia do município. Isto porque neste ano o PIB local foi maior do que do ano anterior e do seguinte, especialmente em função de ligeiro aquecimento dos setores industrial e de serviços.

Quadro 6.6-3 - Composição do PIB de Oiapoque.

Unidade Territorial - Oiapoque (AP)								
Ano	Variável							
	Produto Interno Bruto a preços correntes (Mil Reais)	Participação do PIB a preços correntes no PIB a preços correntes da microrregião geográfica (Percentual)	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes total (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes da indústria (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes dos serviços, exclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes da administração, saúde e educação públicas e seguridade social (Mil Reais)
2012	245650	65,29	11585	234065	15526	12034	61898	144607
2013	288112	66,91	14702	273410	15999	16917	78275	162219
2014	282062	69,8	12681	269381	16131	9715	75260	168276

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

A população economicamente ativa ocupada do município de Oiapoque tinha, em 2010, rendimento mensal médio de R\$ 747,75, conforme dados expostos no **Quadro 6.6-4**. No entanto, ao se observar os dados do quadro supracitado, pode-se perceber a discrepância entre os valores de rendimentos entre áreas urbanas e rurais. Nas primeiras o rendimento médio é superior à média municipal, atingindo R\$ 895,23, enquanto nas áreas rurais este é bastante inferior, de R\$ 418,27.

Uma possível explicação para tanta discrepância é a dinâmica do mercado de trabalho nas diferentes áreas, uma vez que em zonas urbanas há maior presença do mercado formal, especialmente ligado à administração pública e serviços, ao passo que em zonas rurais predominam atividades ligadas ao setor secundário e primário.

Em ambas as áreas o rendimento médio progride ao longo das faixas etárias. Na área urbana o rendimento médio da população atinge seu valor máximo dentre aqueles com 45 a 49 anos de idade; enquanto na área rural este é atingido pouco mais tarde, nos indivíduos que tinham entre 55 e 59 anos de idade.

Importa notar que pessoas de duas faixas etárias residentes de áreas rurais têm rendimento médio superior aos das mesmas faixas etárias das pessoas de áreas urbanas, se tratando de indivíduos com 50 a 59 anos de idade.

Por fim, destacamos que em 2010 o Salário Mínimo era de R\$ 510, o que significa dizer que o rendimento médio da população rural de Oiapoque, quando da realização do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, era inferior a um salário mínimo.

**Quadro 6.6-4 - Renda média da população de Oiapoque por situação e grupos de idade.**

Situação do domicílio	Grupo de idade	Renda Média
Total	Total	747,75
	10 a 14 anos	16,92
	15 a 19 anos	134,04
	20 a 24 anos	484,73
	25 a 29 anos	684,37
	30 a 34 anos	907,17
	35 a 39 anos	1.699,09
	40 a 44 anos	983,91
	45 a 49 anos	1.927,87
	50 a 54 anos	1.060,41
	55 a 59 anos	1.792,51
	60 a 69 anos	1.119,98
	70 anos ou mais	964,99

Situação do domicílio	Grupo de idade	Renda Média
Urbana	Total	895,23
	10 a 14 anos	22,93
	15 a 19 anos	187,63
	20 a 24 anos	610,27
	25 a 29 anos	785,1
	30 a 34 anos	1.009,16
	35 a 39 anos	1.942,95
	40 a 44 anos	1.273,84
	45 a 49 anos	2.275,14
	50 a 54 anos	1.015,59
	55 a 59 anos	1.511,40
	60 a 69 anos	1.258,51
	70 anos ou mais	1.192,49
Rural	Total	418,27
	10 a 14 anos	6,28
	15 a 19 anos	42,22
	20 a 24 anos	224,18
	25 a 29 anos	437,32
	30 a 34 anos	521,36
	35 a 39 anos	742,97
	40 a 44 anos	449
	45 a 49 anos	1.062,18
	50 a 54 anos	1.145,35
	55 a 59 anos	2.265,75
	60 a 69 anos	590,64
	70 anos ou mais	676,76

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

### 6.6.3.1.2 - Principais Atividades Econômicas

Os dados analisados anteriormente dão conta de um predomínio da administração pública na composição do PIB do município de Oiapoque. Isto não implica, no entanto, em grande quantidade de empresas ligadas a tal setor no local. Ao contrário, conforme se pode aferir a partir dos dados expostos no **Quadro 6.6-5**, a atividade Administração pública, defesa e seguridade social conta com uma empresa que emprega entre 100 e 249 funcionários, além de outra que emprega 500 ou mais funcionários. Assim, mesmo com pequena quantidade de empresas, a administração pública tem grande capacidade de gerar empregos e renda para a população local.

Conforme se apreende dos dados do quadro supracitado, das 207 empresas instaladas no município, a grande maioria emprega no máximo 09 empregados, o que indica uma economia de pequeno porte, com empresas pequenas e pouca empregabilidade.

A atividade de Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, ligada ao setor de serviços, é aquela que apresenta maior número de empresas em Oiapoque, as quais são pequenas e com poucos funcionários.

Quanto às empresas ligadas ao setor secundário, pode-se perceber a presença tímida destas em Oiapoque, tendo em vista a existência de 16 empresas ligadas a indústrias de transformação, 10 das quais com no máximo 04 funcionários, e apenas 02 de construção civil, também com até 04 funcionários.

**Quadro 6.6-5 - Número de empresas por tipo de atividade e faixa de pessoal ocupado em Oiapoque**

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
Total	Total	207
	0 a 4	159
	5 a 9	34
	10 a 19	9
	20 a 29	2
	30 a 49	1
	50 a 99	-
	100 a 249	1
	250 a 499	-
500 ou mais	1	

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
Indústrias extrativas	Total	2
	0 a 4	1
	5 a 9	1
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Indústrias de transformação	Total	16
	0 a 4	10
	5 a 9	2
	10 a 19	2
	20 a 29	1
	30 a 49	1
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Construção	Total	2
	0 a 4	2
	5 a 9	-
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	Total	126
	0 a 4	104
	5 a 9	16
	10 a 19	6
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
Transporte, armazenagem e correio	Total	2
	0 a 4	1
	5 a 9	1
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Alojamento e alimentação	Total	22
	0 a 4	18
	5 a 9	3
	10 a 19	-
	20 a 29	1
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	Total	1
	0 a 4	1
	5 a 9	-
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Atividades profissionais, científicas e técnicas	Total	2
	0 a 4	-
	5 a 9	2
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
Atividades administrativas e serviços complementares	Total	8
	0 a 4	8
	5 a 9	-
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Administração pública, defesa e seguridade social	Total	3
	0 a 4	-
	5 a 9	1
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	1
	250 a 499	-
	500 ou mais	1
Educação	Total	10
	0 a 4	3
	5 a 9	6
	10 a 19	1
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Saúde humana e serviços sociais	Total	1
	0 a 4	1
	5 a 9	-
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-



Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
	Artes, cultura, esporte e recreação	Total
0 a 4		1
5 a 9		-
10 a 19		-
20 a 29		-
30 a 49		-
50 a 99		-
100 a 249		-
250 a 499		-
500 ou mais		-
Outras atividades de serviços	Total	11
	0 a 4	9
	5 a 9	2
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas

Para análise do setor primário de Oiapoque foram utilizados dados da Pesquisa Agrícola Municipal e da Pesquisa Pecuária Municipal, ambas do IBGE. Inicialmente pode-se perceber que entre os anos de 2014 e 2015 houve queda na área plantada com lavouras temporárias no município, assim como no valor da produção.

As principais culturas temporárias produzidas no município eram Abacaxi, Arroz, Feijão, Mandioca e Milho (**Quadro 6.6-6**).

O principal destes em termos de quantidade produzida fora a Mandioca, normalmente cultivada para consumo e venda de excedente, além da transformação em alimentos. A Mandioca também apresentava o maior rendimento médio e valor de produção.

Ocorria no município também produção relevante de Abacaxi, com rendimento médio alto em comparação às demais culturas.

**Quadro 6.6-6 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção em lavouras temporárias.**

Produto das lavouras temporárias	Variável X Ano							
	Área plantada (Hectares)		Quantidade produzida (Toneladas)		Rendimento médio da produção (Kg por Hectare)		Valor da produção (Mil Reais)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Total	2.541	2.277	-	-	-	-	18.849	16.154
Abacaxi	70	50	406	345	5.800	6.900	642	430
Arroz (em casca)	30	26	28	20	933	769	21	16
Feijão (em grão)	25	26	20	20	800	833	13	15
Mandioca	2.386	2.150	29.750	29.232	12.469	14.211	18.155	15.675
Milho (em grão)	30	25	30	30	1.000	1.200	18	18

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

O cultivo em lavouras permanentes em Oiapoque era limitado a espécies frutíferas, com destaque para Bananas e, em menor escala, Laranjas (**Quadro 6.6-7**). Estas eram as culturas que apresentavam maior área destinada à colheita, quantidade produzida e valor da produção em 2014 e 2015.

**Quadro 6.6-7 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção em lavouras permanentes.**

Produto das lavouras permanentes	Variável X Ano					
	Área destinada à colheita (Hectares)		Quantidade produzida (Toneladas)		Valor da produção (Mil Reais)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Total	501	497	-	-	5.819	5.087
Banana (cacho)	356	380	2.722	2.491	3.649	3.301
Laranja	100	85	1.230	1.083	1.750	1.403
Mamão	20	15	111	98	195	177
Maracujá	25	17	135	120	225	206

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Em relação à aquicultura, dados expostos no **Quadro 6.6-8** demonstram que os principais produtos eram o Pirarucu e o Tambaqui. Aquele que apresentava maior produção e valor da produção era o Tambaqui.

**Quadro 6.6-8 - Produção e valor da produção da aquicultura.**

Tipo de produto da aquicultura	Variável X Ano					
	Produção da aquicultura			Valor da produção (Mil Reais)		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
<b>Total</b>	-	-	-	<b>191</b>	<b>224</b>	<b>296</b>
Pirarucu (Quilogramas)	3.004	3.492	4.482	48	58	75
Tambaqui (Quilogramas)	16.006	18.190	23.618	142	166	220
Alevinos (Milheiros)	4	4	6	1	1	1

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

### 6.6.3.1.3 - Estrutura Produtiva

Embora o presente estudo trate de um empreendimento hidrelétrico, considerando as características do mesmo, não estão previstos impactos substanciais sobre a atividade de pesca. Deste modo, considerando que o Termo de Referência utilizado como base para este documento solicita uma avaliação das atividades que poderão ser removidas compulsoriamente em função do empreendimento, se considera não aplicável tal avaliação. Em outras palavras, não há previsão de impactos significativos sobre atividades produtivas da população local, os quais serão de baixa magnitude e limitados à etapa de implantação da PCH Cafesoca.

### 6.6.3.2 - AID

A principal atividade produtiva da AID é a pesca artesanal, realizada principalmente a montante do rio, após o Salto de Cafesoca. O fluxo de embarcações de pesca, passageiros e cargas pelo Salto de Cafesoca é diário, sendo utilizadas diferentes vias de acesso para transpô-lo de acordo com as estações do ano.



Figura 6.6-12 - Embarcações típicas para o de cargas e passageiros pelo rio Oiapoque.

No período do verão a via utilizada é pela área do empreendimento e no período das chuvas pela área já pertencente à Guiana Francesa. A produção local é para subsistência, com venda do excedente na área urbana de Oiapoque para o comércio local ou diretamente para o consumidor. Outra fonte de renda importante são empregos oferecidos pelo comércio ou funcionalismo público na sede municipal. Não foi observada ou relatada a chegada de empresas nos últimos anos, com exceção da Oiapoque Energia S.A. que opera a usina termelétrica instalada no município.



Figura 6.6-13 - Usina termelétrica da Oiapoque Energia S.A. movida a óleo diesel localizada na estrada com sentido a Clevelândia do Norte em Oiapoque/ AP.

## 6.6.4 - Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Urbanos

### 6.6.4.1 - Sistema de Saúde

#### 6.6.4.1.1 - Dados Nosológicos

Os dados nosológicos do município de Oiapoque entre janeiro de 2015 e outubro de 2016 demonstram predomínio de internações por gravidez, parto e puerpério, não se tratando de doença ou agravo. Dentre estas, o maior número de internações ocorreu em função de doenças infecciosas e parasitárias, especialmente por conta de janeiro de 2015, quando ocorreram 28 internações. Ao longo dos meses seguintes a quantidade de internações ligadas a este tipo de doenças se manteve baixa.

As doenças do aparelho digestivo e causas externas também tiveram quantidade relevante de internações, embora não se trate de cenário crítico, uma vez que se trata de 2,3 internações ligadas a estas causas por mês, ao longo do período contemplando no **Quadro 6.6-9**. As doenças digestivas podem ser gastrites, gastroenterites, cujos sintomas mais comuns são diarreias, vômitos e cólicas abdominais, podendo ser causadas por rotavírus, em crianças, e norovírus em adultos, sendo que o contágio normalmente se dá via consumo de alimentos mal preparados ou água contaminada.

Importante relatar, ainda, que no ano de 2016 houve 391 casos confirmados de dengue no município de Oiapoque, conforme publicado no Informe Epidemiológico N.7 de 2017, da Secretaria de Saúde do Estado do Amapá. O município foco da presente análise também observou 34 casos confirmados de Chikungunya no ano de 2016. Além destes, ocorreram também 29 casos de febre pelo vírus Zika, no mesmo ano.

Este item pretende atender ao Parecer 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, em seu item III - Conclusões e Recomendações.

Quadro 6.6-9 - Internações por tipos de doença em Oiapoque

Ano/mês atendimento	2015												2016										Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	
Doenças infecciosas e parasitárias	28	-	4	1	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	4	1	2	-	68
Neoplasmas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	12
Doenças do sangue e órgãos hematopoéticos	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Doenças endócrinas	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	8
Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Doenças do sistema nervoso	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5
Doenças do aparelho circulatório	1	-	1	-	1	1	2	-	2	2	-	-	1	2	-	1	2	-	1	1	-	-	26
Doenças do aparelho respiratório	8	2	1	-	2	1	-	2	1	3	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	2	35
Doenças do aparelho digestivo	6	4	-	2	3	1	-	1	4	2	5	1	-	-	-	2	1	1	1	1	2	-	43
Doenças da pele	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	8
Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	2	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Doenças do aparelho geniturinário	7	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	22
Gravidez, parto e puerpério	37	-	1	3	2	2	4	5	2	6	1	4	5	1	1	2	2	2	1	2	4	-	132
Afecções originadas no período perinatal	-	-	-	-	-	1	3	-	1	-	1	1	1	2	2	-	4	1	2	-	2	2	23
Malformações congênitas, deformidades e anomalias	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Não classificados em outra parte	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9

Ano/mês atendimento	2015												2016										Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	
Outras conseqüências de causas externas	8	1	1	4	-	1	3	1	2	3	2	-	-	1	1	2	-	-	1	-	1	-	45
Causas externas de morbidade e de mortalidade	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	7
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>461</b>

Fonte: Datasus

#### 6.6.4.2 - Infraestrutura

A infraestrutura de saúde do município de Oiapoque é composta por um hospital estadual, duas clínicas particulares, quatro postos de saúde com cinco equipes de atendimento, uma casa de apoio à saúde indígena, dois laboratórios particulares e seis consultórios odontológicos particulares. Nas áreas isoladas foi relatada a existência de três postos de saúde com equipe reduzida e sem profissionais especializados.

O hospital estadual de Oiapoque funciona na Rua Presidente Kennedy, 700 - Centro. Segundo as informações apresentadas pela secretaria municipal de saúde, a unidade sofre com sérios problemas de investimento, como falta de profissionais, de manutenção da estrutura e de seus equipamentos, principalmente Raios-X e Ultrassom. Atualmente não está sendo realizada a coleta do lixo hospitalar, sendo este acumulado inadequadamente nos fundos do terreno. Profissionais que exercem suas atividades no local relataram que há desde placentas humanas a outros tipos de dejetos contaminantes despejados e mantidos na própria unidade por falta de coleta de lixo hospitalar.

Este item pretende atender ao Parecer 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, em seu item III - Conclusões e Recomendações.



Figura 6.6-14 - Hospital Estadual de Oiapoque.

Existem duas clínicas particulares em atendimento no município, não vinculadas ao SUS: Clínica do Dr. Deitimar Sarmiento na rua Joaquim Caetano, Centro e Clínica São Luís na rua Presidente Kennedy, Centro.



São quatro Unidades Básicas de Saúde (UBS) municipais vinculadas ao Sistema Único de Saúde (SUS) em funcionamento na área urbana do município, compostas por cinco equipes de atendimento, distribuídas nos bairros Paraíso, Infraero, Nova Esperança e Planalto. Segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, os principais problemas que acometem as unidades são as deficiências na estrutura física, falta de materiais, equipamentos e recursos humanos. Os consultórios odontológicos das unidades não funcionam por falta de equipamentos e manutenção. Em áreas isoladas foram relatadas três unidades em funcionamento em Vila Vitória, Vila Velha e Caciporé e uma desativada em Taparabu.

O mapeamento de atendimento do Programa Saúde da Família (PSF) ainda não está concluído ou definido com precisão pelo município, de modo que essa informação não pode ser obtida com exatidão. Entretanto, segundo informação apresentada, as unidades se dividem na seguinte composição:

- Na UBS Bairro Paraíso a equipe é composta por seis Agentes Comunitários de Saúde (ACS), um médico, um enfermeiro e dois técnicos de enfermagem, atendendo aos moradores do Centro no horário de 7:00 as 18:00 h.
- Na UBS Bairro Infraero a equipe é formada por nove ACS, uma médica, um enfermeiro e dois técnicos de enfermagem, atendendo aos moradores dos bairros Infraero, Fazendinha, FM e Patauá, no horário de 7:00 as 18:00 h.
- Na UBS Nova Esperança a equipe é composta por oito ACS, um médico, duas enfermeiras e dois técnicos de enfermagem, atendendo aos moradores do bairro Nova Esperança e de uma rua do Centro no horário de 7:00 as 18:00 h.
- A UBS Bairro Planalto possui duas equipes de atendimento, sendo a primeira composta por quatro ACS, um médico, uma enfermeira e um técnico de enfermagem atendendo aos moradores dos bairros Planalto e Nova União. A outra equipe é composta por oito ACS, um médico e dois técnicos de enfermagem, atendendo aos moradores dos bairros Russo, Floresta e Nova União e do distrito de Clevelândia do Norte. Segundo as informações apresentadas pela Secretaria Municipal de Saúde, esta divisão em duas equipes se deve à falta de estrutura física para instalação de outra UBS, sendo prevista a reativação da UBS de Clevelândia do Norte e aquisição de nova unidade para instalação da UBS Bairro Planalto.

- A UBS Vila Vitória está localizada no distrito homônimo a aproximadamente seis quilômetros de distância da sede municipal e é composta por um ACS e um técnico de enfermagem.
- A UBS Vila Velha é composta por um ACS, um técnico de enfermagem e um auxiliar de serviços gerais (ASG).
- A UBS Caciporé está localizada no rio Caciporé e é composta por um técnico de enfermagem e um ASG.
- A UBS Taparabu está localizada a 40 minutos de distância por lancha do município e está atualmente desativada.



Figura 6.6-15 - Instalação militar do posto de saúde de atendimento exclusivo aos militares em Clevelândia do Norte.

#### 6.6.4.3 - Recursos Humanos

O quadro pessoal dos servidores públicos municipais em saúde de Oiapoque foi fornecido pelo departamento de recursos humanos da Secretaria Municipal de Saúde, conforme descrição abaixo:

- 1 fonoaudiólogo no Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF)
- 1 fisioterapeuta no laboratório municipal
- 2 biomédicos no laboratório municipal
- 7 enfermeiros

- 20 técnicos de enfermagem
- 1 educador físico no Centro de Atenção Psicossocial (CAPS)
- 1 psicólogo no CAPS
- 2 nutricionistas, 1 no laboratório e 1 no NASF
- 3 odontólogos nas UBS
- 35 Agentes Comunitários de Saúde
- 20 Agentes de endemias e notificação
- 2 Agentes de Vigilância em Saúde
- 1 veterinário
- 2 Assistentes Sociais (1 no NASF e 1 no CAPS)
- 2 bioquímicos na farmácia municipal
- 1 médica na UBS (os demais são cubanos do Programa Mais Médicos, do Governo Federal)

#### **6.6.4.4 - Sistema Educacional**

##### **6.6.4.4.1 - Alfabetização**

A taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais de idade no município de Oiapoque, no ano de 2010, fora de 9,05, taxa inferior à verificada no país de modo geral (**Quadro 6.6-10**). Apesar disto, os demais dados educacionais do município são piores do que aqueles observados na média nacional, segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

Conforme dados expostos no quadro supracitado, os percentuais de pessoas com 18 ou mais anos de idade que tinham ensino fundamental e/ou médio completo em Oiapoque eram baixos, bem como os de pessoas com 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo.

A estes dados se somam a baixa expectativa de anos de estudo da população local, além dos Índices de Desenvolvimento Humano - Educação, locais, também bastante inferiores às médias nacionais.

Assim, ao se observar os dados expostos no **Quadro 6.6-10** e citados acima é possível perceber que a população de Oiapoque apresenta nível educacional precário, com boa parte desta população sendo apenas alfabetizada, mas com poucos anos de estudo.

**Quadro 6.6-10 - Dados educacionais de Oiapoque.**

Lugar	Brasil	Oiapoque (AP)
Taxa de analfabetismo - 15 anos ou mais (2010)	9,61	9,05
% de 18 anos ou mais com fundamental completo (2010)	54,92	46,35
% de 18 anos ou mais com médio completo (2010)	37,89	23,37
% de 25 anos ou mais com superior completo (2010)	11,27	5,73
Expectativa de anos de estudo (2010)	9,54	8,55
IDHM Educação (2000)	0,456	0,321
IDHM Educação (2010)	0,637	0,527

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

#### 6.6.4.4.2 - Infraestrutura de Educação

##### 6.6.4.4.2.1 - All

A infraestrutura educacional de Oiapoque apresenta ligeiro predomínio de escolas que oferecem ensino fundamental, seguidas pelas que ofertam educação infantil, ao passo que o ensino médio é oferecido em apenas 07 escolas e a Educação de Jovens e Adultos (EJA), em 11.

Inicialmente é importante ressaltar que grande parte (32) das escolas existentes em Oiapoque está em Terras Indígenas, exclusivas para alunos indígenas. Destas, 22 são escolas estaduais rurais e as outras 10 são municipais rurais. Importa dizer que os dados expostos no **Quadro 6.6-11** refletem a quantidade de escolas que oferecem cada nível de ensino, sendo que uma escola qualquer pode oferecer, simultaneamente, ensino fundamental e médio.

Nas áreas urbanas do município a educação infantil, o ensino fundamental e o EJA são oferecidos principalmente em escolas municipais, ao passo que o ensino médio é oferecido em apenas uma escola estadual.

Já nas áreas rurais de Oiapoque há predomínio de escolas estaduais para todos os níveis de ensino, embora haja também quantidade substantiva de escolas municipais. Como dito anteriormente, boa parte das escolas rurais são indígenas.

**Quadro 6.6-11 - Escolas por oferta de nível de ensino em Oiapoque, 2015.**

Nível de Ensino	Urbana			Rural		
	Privada	Municipal	Estadual	Privada	Municipal	Estadual
Educação Infantil	1	6			13	16
Ensino Fundamental		7	2		16	24
Ensino Médio			1			6
EJA	1	3	1		1	5

Fonte: INEP, DataEscolaBrasil

Os dados explorados anteriormente demonstram que o ensino fundamental é oferecido em 49 escolas em Oiapoque, seguido pela educação infantil, com 36 escolas, enquanto o EJA é oferecido em 11 escolas e o ensino médio em apenas 07.

A maior parte dos alunos matriculados em escolas do município de Oiapoque cursava o ensino fundamental, o qual é normalmente cursado por crianças entre 06 e 14 anos de idade. Conforme apresentado na **Figura 6.6-16**, 95,99% das crianças desta faixa etária frequentavam escola no município. Assim, considerando os dados já analisados, pode-se aferir que o sistema de ensino fundamental de Oiapoque abarca a quase totalidade das crianças do município, oferecendo educação em nível básico.

Quanto ao ensino médio a situação é bastante distinta, uma vez o percentual de frequência à escola de pessoas entre 15 e 17 anos de idade era de apenas 79,36%. Por fim, no tocante à população em idade para frequentar o ensino superior, se verifica que esta era bastante diminuta em Oiapoque.

**Quadro 6.6-12 - Número de alunos matriculados por nível de ensino em Oiapoque, 2014.**

Nível de Ensino		Alunos Matriculados
Educação Infantil	Creche	296
	Pré-escola	826
	<b>Total</b>	<b>1.122</b>
Ensino Fundamental	Anos Iniciais	2.923
	ANOS FINAIS	2.332
	<b>Total</b>	<b>5.255</b>
Ensino Médio	ENSINO MÉDIO	1.039
	Integrado à Educação Profissional	91
	Normal/Magistério	82
	<b>Total</b>	<b>1.212</b>
<b>Total</b>		<b>7.589</b>

Fonte: InepData

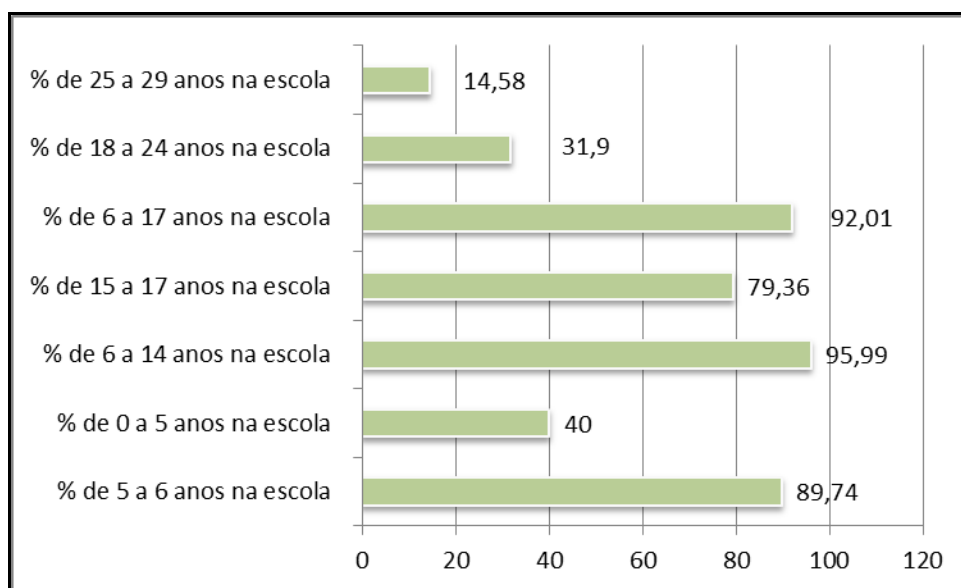


Figura 6.6-16 - Percentual de pessoas na escola por faixa etária em Oiapoque.

Dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) demonstram que a maior parte dos docentes do município de Oiapoque atua no ensino fundamental, o que vai de encontro aos dados apresentados anteriormente. São 345 docentes nas escolas que oferecem ensino fundamental no município, a maior parte dos quais nas 24 escolas estaduais rurais.

A educação infantil e o ensino médio apresentam quantidade semelhante de docentes em atuação, muito embora o número de escolas que oferecem tais níveis de ensino seja significativamente destoante. Os 69 docentes que atuam na educação infantil o fazem em 36 escolas, enquanto que 60 docentes atuam no ensino médio em apenas 07 escolas, indicando maior proporção de docentes por escola no ensino médio.

Quadro 6.6-13 - Docentes por nível de ensino e localização em Oiapoque, 2015.

Nível de Ensino	Urbana			Rural			Total
	Privada	Municipal	Estadual	Privada	Municipal	Estadual	
Educação Infantil	2	37			15	15	69
Ensino Fundamental		87	44		36	178	345
Ensino Médio			34			26	60
EJA	12	22	9		1	13	57

Fonte: InepData

#### 6.6.4.4.2.2 - AID

Já a estrutura educacional da AID é formada por uma escola municipal e uma estadual, ambas no Distrito de Clevelândia do Norte, que suprem as necessidades da população até a conclusão do ensino fundamental. As escolas do distrito recebem alunos da sede do município e das localidades de Prainha I e Prainha II. Já para cursar o ensino médio os moradores se deslocam para a sede de Oiapoque com transporte escolar e para cursar o ensino superior as referências são, além da própria sede municipal, a capital do Estado do Amapá - Macapá.



Figura 6.6-17 - Escola Municipal de ensino infantil e fundamental localizada no centro do distrito de Clevelândia do Norte.

#### 6.6.4.5 - Sistema Viário e Hidroviário

As principais vias de transporte utilizadas pela população da AID são o Rio Oiapoque, através de barcos e canoas, e a antiga estrada BR- 156 que liga Clevelândia do Norte a Oiapoque por carros particulares e de lotação, que não está pavimentada e na época de chuvas não possui boa trafegabilidade.



Figura 6.6-18 - Típica embarcação de passageiros que realiza o transporte de moradores pelo rio Oiapoque.



Figura 6.6-19 - Estrada não pavimentada que liga o distrito de Clevelândia do Norte à sede municipal de Oiapoque.

Conforme visto anteriormente, a principal referência regional para a população residente em Oiapoque é a capital estadual, Macapá. O trajeto entre ambos é feito via BR-156, em percurso de 590 quilômetros.

A empresa de ônibus Transbrasiliana oferece serviço de transporte de passageiros para este trajeto, cuja passagem tem preço médio de R\$ 100.

Dados do Departamento Nacional de Transito (Denatran), expostos no **Quadro 6.6-14** e referentes a dezembro de 2016, demonstram que os principais meio de deslocamento em Oiapoque são as motocicletas, que representam quase metade da frota total de veículos do município. Automóveis são também presentes em quantidade significativa no município.



**Quadro 6.6-14 - Frota de Veículos de Oiapoque, Dez 2016.**

Tipo	Quantidade
Total	2886
Automovel	855
Caminhao	69
Caminhao Trator	6
Caminhonete	214
Camioneta	38
Ciclomotor	56
Micro-onibus	7
Motocicleta	1316
Motoneta	270
Onibus	18
Reboque	4
Semi-reboque	12
Triciclo	4
Utilitario	17

Fonte: Denatran

#### 6.6.4.6 - Distribuição de Energia

A energia elétrica no município de Oiapoque é fornecida pela concessionária Companhia de Energia do Amapá (CEA), com relatos de muitas interrupções no fornecimento por residentes da AID em Clevelândia do Norte.

De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, expostos no **Quadro 6.6-15**, 96% dos domicílios de Oiapoque tinham energia elétrica e outros 3,7% não dispunham de energia em suas residências.

Na área urbana do município a distribuição de energia atingia 99,6% dos domicílios, ao passo que na área rural este percentual era de 86,7%, revelando quantidade significativa de domicílios sem acesso à energia.

**Quadro 6.6-15 - Quantidade e Percentual de Domicílios por existência de energia elétrica em Oiapoque, 2010.**

Situação do domicílio	Existência de energia elétrica	Quantidade	Percentual
Total	Total	4.643	100
	Tinham	4.469	96,3
	Não tinham	174	3,7
Urbana	Total	3.422	73,7
	Tinham	3.410	99,6
	Não tinham	12	0,4
Rural	Total	1.221	26,3
	Tinham	1.059	86,7
	Não tinham	162	13,3

Fonte: IBGE, Censo Demográfico

#### 6.6.4.7 - Organização Social e Conflitos na AID

Clevelândia do Norte possui uma associação de moradores que segundo os mesmos não está efetiva. Os principais conflitos e tensões locais são com o próprio exército, devido ao controle imposto aos habitantes na produção, construção, transporte de materiais, fluxos de pessoas, extrativismo vegetal etc. Devido ao rígido controle, por meio da proibição de construção de novas casas ou expansão das já existentes, o exército controla o fluxo de materiais de construção, sendo necessária autorização para ingressar com qualquer tipo de material no local. Em relação ao extrativismo, os moradores relataram que em determinadas gestões militares ficam proibidos de coletar açaí e outros frutos nativos das matas da localidade que complementam sua renda familiar. Essa relação conflituosa da comunidade com o exército varia, segundo os moradores, com o comando atuante no batalhão. Não foi reportada atuação de movimentos sociais na região.



Figura 6.6-20 - Guarita de controle de entrada do povoado de Clevelândia do Norte sob comando do exército brasileiro.

##### 6.6.4.7.1 - Segurança Pública

Ao se observar dados do Ministério da Saúde referentes às causas externas de internações no município de Oiapoque, ou seja, as internações não causadas por doenças, se verifica que entre janeiro de 2014 e o mesmo mês de 2015, portanto em um ano, as principais causas de internação estiveram ligadas a lesões acidentais (Quadro 6.6-16).

Em seguida, foram também significativas as internações causadas por contatos com animais e plantas venenosas. As agressões foram responsáveis por 27 internações no período aqui contemplado, revelando uma média de pouco mais de duas internações por mês referentes a tal causa.

Ainda no tocante à segurança pública, importa destacar a presença marcante do Exército Brasileiro em Oiapoque, por se tratar de área de fronteira. O município conta ainda com Delegacia de Polícia Civil, Delegacia de proteção à criança e ao adolescente, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.

**Quadro 6.6-16 - Causas externas de internação em Oiapoque, janeiro de 2014 a janeiro de 2015.**

Grupo de Causas	2014											2015	Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	dez	jan	
Acidentes de transporte	4	1	5	-	-	2	-	-	-	1	1	2	16
Acidentes de transporte por água	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Outros acid transporte e os não específicos	4	-	4	-	-	2	-	-	-	1	1	2	14
Outras causas externas de lesões acident	4	4	9	5	3	10	7	4	3	3	5	2	59
Quedas	1	1	2	1	-	2	5	3	1	1	-	1	18
Exposição a forças mecânicas inanimadas	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Exposição a forças mecânicas animadas	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Afogamento e submersão acidentais	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Expos cor. elétr, rad., temper pressão extrem	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Contato fonte de calor e subst quentes	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Contato animais e plantas venenosos	2	2	7	3	3	6	2	1	2	2	5	1	36
Enven/intox acid exposição a subst nocivas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Lesões autoprovocadas voluntariamente	-	1	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	5
Agressões	4	3	1	1	1	2	4	2	1	4	2	2	27
Eventos cuja intenção é indeterminada	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3
Seqüelas de causas externas	1	1	1	-	1	-	-	2	-	1	1	2	10
Fatores suplement relac outras causas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>121</b>

Fonte: Datasus

#### 6.6.4.7.2 - Serviços Educacionais

Atendido no item 6.6.4.4 - Sistema Educacional.

#### 6.6.4.7.3 - Órgãos Públicos

O município de Oiapoque conta com as seguintes secretarias, conforme exposto no sítio eletrônico da prefeitura e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE):

- Secretaria Municipal de Turismo
- Secretaria de Obras Municipal
- Secretaria de Finanças
- Secretaria Municipal de Cultura
- Secretaria Municipal de Educação
- Secretaria Municipal de Saúde

Além destas, o poder público municipal está organizado em departamentos, a saber:

- Licitações
- Assessoria Jurídica
- Tributos

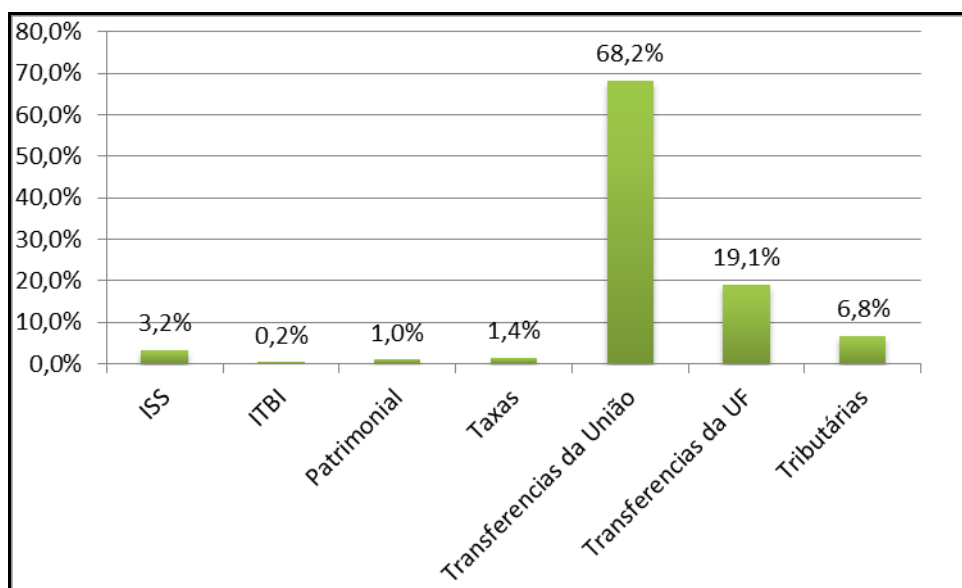
#### 6.6.4.7.4 - Gestão Local

De acordo com dados do sítio eletrônico IBGE - Cidades, a gestão pública do município de Oiapoque tem sua receita em dependência de transferências, principalmente da União via Fundo de Participação dos Municípios, mas também de transferências do governo estadual (**Figura 6.6-21**).

Muito embora não se possa precisar o volume de impostos que será gerado pelas obras e operação do empreendimento, é possível aferir que ocorrerá um ligeiro acréscimo na receita municipal, especialmente durante o período de obras por conta dos impostos sobre serviços.

Ademais, após a identificação dos impactos ambientais do empreendimento sobre a Área de Influência, serão propostos programas de mitigação, compensação e potencialização, os quais deverão ser geridos pelo empreendedor em parceria com o órgão ambiental e representantes do poder público local.

No entanto, os detalhes quanto à gestão de tais programas serão articulados no momento seguinte do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, quando do detalhamento do projeto executivo do mesmo, caso sua viabilidade ambiental seja deliberada pelo órgão ambiental competente.



Fonte: IBGE - Cidades

Figura 6.6-21 - Receitas Correntes de Oiapoque, 2009.

#### 6.6.4.7.5 - Usos da Água na ADA

Ver item 6.6.6 - Cadastro Socioeconômico da ADA.

#### 6.6.5 - Lazer, Turismo e Cultura

##### 6.6.5.1 - Manifestações Culturais

Segundo informações coletadas em campo, tanto na sede do município de Oiapoque quanto no Distrito de Clevelândia do Norte e na localidade Prainha, não foram identificadas manifestações culturais tipicamente locais.

Muitas das atividades culturais da região são religiosas, ligadas às igrejas evangélicas e católicas, por exemplo o Círio de Nazaré, realizado em novembro. Algumas escolas locais também são importantes espaços de realização de atividades culturais comunitárias, notadamente as festas juninas.

Importa ressaltar que estudos de componente indígena estão em trâmite junto à FUNAI, onde aspectos culturais dos grupos indígenas locais são adequadamente abordados, não cabendo ao presente documento se ater aos mesmos.

### 6.6.5.2 - Áreas de Valor Histórico e Arqueológico

A identificação de áreas de valor histórico e arqueológico foi empreendida por meio de entrevistas in loco com a população da AID do empreendimento, bem como a partir de consultas a bases de dados do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), referentes a bens materiais tombados e bens imateriais registrados.

As entrevistas de campo não apontaram a existência de locais de valor histórico para a população da AID, enquanto as consultas nas bases de dados do IPHAN também não demonstraram patrimônio material ou imaterial localmente.

Foi possível, no entanto, identificar a existência de 14 sítios arqueológicos no município de Oiapoque, conforme exposto no **Quadro 6.6-17**.

**Quadro 6.6-17 - Sítios Arqueológicos em Oiapoque.**

CNSA	Nome	Descrição
AP00023	Salto Cafesoca	Sítio aberto com evidências cerâmicas e líticas em superfície e subsuperfície e polidores na margem do rio
AP00218	Vila Velha III	Na área existiu um aldeamento indígena administrado por padres jesuítas no Século XVIII.
AP00219	Igarape do Prego	O sítio fica localizado em duas montanhas, sendo que existe um fosso próximo ao rio Cassiporé.
AP00220	Boa Vista	O local está abandonado, existia na área uma fazenda de gado bovino.
AP00221	Procópio	No local existia uma fazenda de gado bovino.
AP00226	AP-OI-02	Sítio lito-cerâmico com terra preta em barranco junto ao rio Cassiporé
AP00227	AP-OI-03	Sítio cerâmico de grandes dimensões sob a atual aldeia indígena Estrela
AP00228	AP-OI-04	Sítio com polidores sobre afloramento no igarapé Patanari
AP00229	AP-OI-05	Sítio cerâmico no topo de colina junto ao igarapé Patanari
AP00230	AP-OI-06	Sítio cerâmico em topo de morro junto ao rio Oiapoque
AP00264	AP-OI-07: Warabdi	Sítio lito-cerâmico sobre ilha no campo alagado, com presença de estruturas de terra tipo fossa
AP00265	AP-OI-08: Aragbus	Conjunto de abrigos sob rocha contendo cerâmica
AP00266	AP-OI-09: Kumenê	Sítio cerâmico contendo urnas funerárias junto a aldeia Palikur do Kumenê
AP00283	Oiapoque 1	Sítio cerâmico a céu aberto, unicomponencial

Fonte: CNSA, IPHAN

### 6.6.5.3 - Atividades e Locais de Lazer

As principais áreas de lazer utilizadas pela população da localidade Prainha são as praias e cachoeiras do Rio Oiapoque, principalmente o Salto de Cafesoca (conhecido localmente como *Grand Rochelle*, *Saut Maripa* ou Grande Rocha) no período do verão amazônico. O rio Oiapoque e seus igarapés também são utilizados por indígenas, principalmente de Camopi na Guiana Francesa. O Mapa dos pontos indicados de área de lazer - 3049-00-RAS-MP-4003 está apresentado no Anexo 6.6-1.

Já moradores do Bairro do Russo, na cidade de Oiapoque, apontaram como locais de lazer o Centro de Treinamento Missionário (CTM) da Igreja Batista, o rio Pantanarrí na estrada sentido a Clevelândia do Norte e os igarapés e cachoeiras do rio Oiapoque. Outras ilhas e praias também foram citadas, como a Ilha do Sol no Rio Oiapoque. Os indígenas utilizam indiretamente os rios e igarapés da região, como o rio Pantanarrí e também o Cricout/ Cricu, a montante do salto.

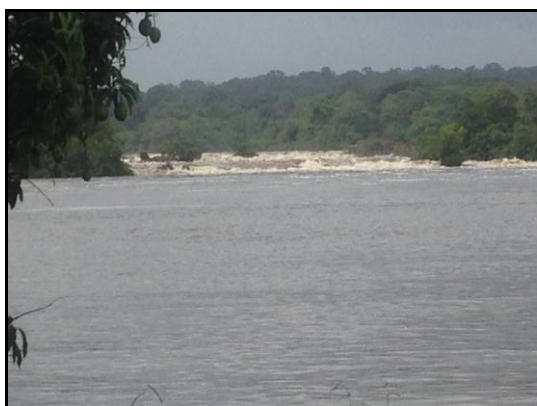


Figura 6.6-22 - Salto de Cafesoca ou *Grand Rochelle*, no rio Oiapoque na época de cheia, próximo ao distrito de Clevelândia do Norte.



Figura 6.6-23 - A área de lazer da prainha formada no rio Oiapoque e o Salto de Cafesoca ao fundo



Figura 6.6-24 - Ponte sobre o rio Pantanarrí na estrada de acesso ao distrito de Clevelândia do Norte no bairro do Russo no município de Oiapoque/ AP.



### 6.6.6 - Cadastro Socioeconômico da ADA

Em atendimento ao Parecer 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, em seu item III - Conclusões e Recomendações, foi realizado Cadastro Socioeconômico da ADA do empreendimento, de modo a caracterizar as atividades produtivas, as relações socioculturais, a infraestrutura e os modos de vida da população local.

A ADA do empreendimento contempla duas pequenas localidades contíguas às margens do Rio Oiapoque, a saber:

#### 6.6.6.1 - Prainha I

##### 6.6.6.1.1 - Família 1

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha I
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Lucilene Iaparrá Nunes e Silas Macedo da Silva
Telefone:	não possuem
Identificação da Propriedade:	atrás da casa 10 (“barraquinho”)
Observações:	localização geográfica N 0403554; 0420341



Figura 6.6-25 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP.



## b) Características da localidade

Os entrevistados apontaram o desemprego e o transporte como os principais problemas da região, visto que não há oferta de postos de trabalho nas proximidades e devido ao alto custo com combustível para as embarcações para realizarem seus deslocamentos diários. Ressaltaram a segurança do local, o rio Oiapoque e o relacionamento comunitário como os principais aspectos positivos. Em relação aos principais problemas ambientais que afligem a localidade, citaram a falta de coleta de lixo por parte do poder público e a contaminação dos poços d'água para consumo durante as cheias do rio.

## c) Avaliação dos serviços locais

A família é abastecida por água captada de poço e qualificou a qualidade como boa, com exceção dos períodos de cheia do rio, onde ocorre contaminação do lençol freático por sedimentos. Em sua residência não há banheiro e conseqüentemente não há sistema de esgotamento sanitário.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. Os entrevistados qualificaram a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que poucas vezes ocorre interrupção do abastecimento. O gás utilizado é de botijão, adquirido na sede municipal.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pelos próprios moradores.

O sistema de telefonia utilizado é apenas o celular e os entrevistados não souberam avaliar sua qualidade.

A única opção de transporte é o barco, qualificado como um sistema de boa qualidade. O principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Oiapoque, não sendo frequente a utilização de serviços de saúde fora da região. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelos entrevistados como ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares.

A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família não soube avaliar a qualidade do serviço oferecido.

As principais atividades de lazer da comunidade são as práticas esportivas no campo de futebol e os banhos e passeios no rio, utilizando também suas ilhas.

d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com idade entre 10 e 20 anos, habitada por quatro pessoas. A moradia é provisória e fruto de empréstimo de familiares.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

Os entrevistados relataram não executar nenhuma atividade agropecuária no local nem contratação de mão de obra ou realização de mutirões para produção. Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas.

A pesca é o único sistema produtivo realizado pela família, sendo os equipamentos necessários adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque. O pescado é estocado na propriedade em embalagens de isopor com gelo, sendo também beneficiado (eviscerado) antes do congelamento.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside entre 20 e 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores. Relataram não frequentarem festas ou grandes eventos da região, sendo as atividades não laborais restritas às atividades da igreja local. Os membros que são arrimos de família executam suas atividades profissionais na própria localidade e também frequentam as igrejas próximas (em Clevelândia do Norte).

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo pais, mães, sogros, sogras e irmãos na própria localidade, havendo relação de ajuda mútua econômica e de visitas frequentes. Também possuem parente em Clevelândia do Norte, visitado frequentemente, e em São Jorge do Oiapoque (Guiana Francesa), também visitado frequentemente. As relações

com a vizinhança incluem ajuda mútua econômica e no cuidado das crianças, havendo visitas frequentes entre os moradores.

A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. Nenhum membro da família é vinculado à colônia de pesca, associação ou sindicato. Os meios de comunicação disponíveis e mais acessados pela família são as rádios FM de Oiapoque e o telefone celular.

A família se identificou como optante da religião católica, com hábito de frequentar a missa na própria localidade. Não foram relatadas festas religiosas populares ou locais considerados sagrados pelos moradores. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

A família é beneficiária do programa Bolsa Família, com benefício mensal no valor de R\$ 124,00. A entrevistada não soube definir as despesas mensais com alimentação e transporte, apenas a despesa mensal com botijão de gás no valor de R\$ 85,00. Não foram relatadas despesas mensais com água, aluguel, prestação da casa própria, eletricidade, medicamentos e serviços de telefonia.

h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é o fim ou prejuízos à pesca no rio Oiapoque e o bloqueio da passagem pela cachoeira onde será instalado o empreendimento. A entrevistada não conhece outros empreendimentos da mesma natureza e não quis registrar ou manifestar informação relevante que não tenha sido abordada durante a aplicação do questionário censitário.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. As cachoeiras e praias do rio Oiapoque foram citadas como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada.

### 6.6.6.1.2 - Família 2

#### a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha I
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Raimundo Bernardino da Silva
Telefone:	não possui
Identificação da Propriedade:	casa 10 (numeração do SUS)- 1ª casa
Observações:	localização geográfica N 0403533; 0420337



Figura 6.6-26 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP.

#### b) Características da localidade

O entrevistado apontou a falta de estradas/ acesso terrestre e a conseqüente dependência das embarcações como única opção de transporte e a ausência de oferta de serviços médicos na localidade como os principais problemas que afligem a região. Entretanto, destacou a alta piscosidade do rio Oiapoque e a segurança e tranquilidade como os principais aspectos positivos do local. A contaminação do lençol freático e conseqüentemente dos poços d'água para consumo humano provocada pelas enchentes do rio foi apontada como o principal problema do meio ambiente da localidade.

### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como boa. A família não realiza captação da água do rio. A residência possui banheiro exclusivo ao domicílio com fossa séptica instalada, considerada pelo entrevistado boa a qualidade do esgotamento sanitário.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que regularmente ocorre interrupção do abastecimento. O gás utilizado é de botijão, adquirido na sede municipal.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pelo morador.

O sistema de telefonia utilizado é apenas o celular e a entrevistado não soube qualificar o serviço prestado pela operadora.

A única opção de transporte é o barco, qualificado como um sistema de boa qualidade. Os principais destinos da família em seus deslocamentos são as cidades de Oiapoque, São Jorge do Oiapoque e Camopi (estas duas últimas pertencentes à Guiana Francesa).

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) e o Hospital Estadual de Oiapoque. Quando necessário, utiliza os serviços médicos na capital Macapá. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelo entrevistado como muito ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como regular para positivo.

A principal atividade de lazer citada foi a pescaria. As ilhas do rio Oiapoque foram citadas como áreas de uso para o lazer.

d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com mais de 20 anos de idade, habitada por três pessoas. A moradia foi cedida pelo exército.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

O entrevistado relatou praticar agricultura e extrativismo vegetal do açaí na propriedade. As principais culturas agrícolas são a banana, o cupuaçu, limão, aipim e coco, produzidos numa área de aproximadamente três hectares, em sistema de pousio por um ano. A produção é voltada principalmente para o abastecimento e consumo da família.

A principal dificuldade relatada para a produção agrícola foram as pragas e doenças associadas, sendo utilizados pesticidas adquiridos no centro do município. Nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade.

O morador entrevistado relatou também praticar avicultura para subsistência, possuindo aproximadamente 20 aves em sua criação.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda, sendo comercializada através de atravessador no centro do município com mão de obra exclusivamente familiar. Os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque. O pescado é beneficiado (eviscerado) e estocado na propriedade em freezer próprio.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo seus filhos e filhas, havendo relação de ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e de visitas frequentes. Também possui três irmãos na cidade de Oiapoque, visitados frequentemente, e também duas filhas nas cidades de Caiena e São Jorge do Oiapoque na Guiana Francesa, com relação de ajuda econômica mútua. As relações com a vizinhança incluem ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e doentes e visitas frequentes entre os moradores.

O entrevistado declarou participar de festas populares na região, principalmente a Festa Junina organizada pela escola em Clevelândia do Norte.

As principais atividades de lazer na comunidade relatadas pelo entrevistado são a pesca e picnics na cachoeira do Salto de Cafesoca.

A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O morador declarou ser membro da Colônia de Pescadores Z-3 em Oiapoque. O entrevistado não possui meios de comunicação disponíveis.

A família se identificou como optante da religião evangélica, com hábito de frequentar os cultos na própria localidade. Segundo o entrevistado, não há festa religiosa popular ou típica na comunidade e também não há locais considerados sagrados pelos moradores. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte ou na cidade de Oiapoque.

#### g) Caracterização da família

A família não é beneficiária de nenhum programa social governamental. O entrevistado declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 1.200,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 300), transporte (R\$ 700) e medicamentos (R\$ 100). O gasto mensal com botijão de gás é de R\$ 85,00. Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia ou eletricidade.

#### h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é o fim das atividades econômicas, principalmente a pesca, e possível poluição ou contaminação associados ao empreendimento. O entrevistado declarou conhecer, através de navegação pelo rio, outro empreendimento da mesma natureza, visto que há uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) instalada nas proximidades no território da Guiana Francesa. O entrevistado não quis registrar ou manifestar informação relevante que não tenha sido abordada durante a aplicação do questionário censitário.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. As cachoeiras, incluindo a do Salto de Cafesoca e o vilarejo de Prainha foram citadas como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada.

**6.6.6.1.3 - Família 3**

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha I
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Sandra Mara da Silva Capucho
Telefone:	(96) 99906-7949
Identificação da Propriedade:	casa 12 (casa rosa por dentro)
Observações:	localização geográfica n° 0403533; 0420320



Figura 6.6-27 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP.

b) Características da localidade

A entrevistada apontou a falta de serviços e comércios na localidade como o único problema da região, ressaltando a segurança do local, a tranquilidade e o relacionamento comunitário como os principais aspectos positivos. Em relação aos principais problemas ambientais que afligem a localidade, citou as enchentes provocadas pelo rio Oiapoque e a falta de coleta de lixo.



### c) Avaliação dos serviços locais

A família é abastecida por água captada de poço e qualificou a qualidade como boa. Não realizam captação da água do rio. Possuem banheiro exclusivo ao domicílio com fossa séptica instalada, considerando boa a qualidade do esgotamento sanitário.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. Os entrevistados qualificaram a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que poucas vezes ocorre interrupção do abastecimento. O gás utilizado é de botijão, adquirido na sede municipal.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pelos próprios moradores.

O sistema de telefonia utilizado é apenas o celular, qualificado como de regular para negativo.

A única opção de transporte é o barco, qualificado como um sistema de boa qualidade. O principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Oiapoque, não sendo frequente a utilização de serviços de saúde fora da região. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pela entrevistada como muito ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como regular para negativo.

As principais atividades de lazer da comunidade são as práticas esportivas no campo de futebol e os banhos e passeios no rio, utilizando também suas ilhas.

### d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com idade entre 1 e 5 anos, habitada por três pessoas. A moradia é própria, adquirida através de posse do terreno.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

A entrevistada relatou praticar avicultura de subsistência na propriedade, possuindo um pequeno galinheiro com aproximadamente 10 aves. Também realiza agricultura de subsistência numa área de aproximadamente um hectare, produzindo banana e abacaxi para consumo próprio. Não foi possível identificar o sistema produtivo da família, visto que a área de lavoura é pequena e há restrições impostas pelo exército para abertura de novas áreas de cultivo. Portanto, não são utilizadas áreas de pousio ou rotação de culturas. Não foi relatada dificuldade para a produção agrícola e nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade. São utilizados apenas adubos na produção, adquiridos no centro do município.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda familiar, com venda direta principalmente para o comércio da cidade de Oiapoque. Os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque. O pescado é estocado na propriedade em freezer, sendo também beneficiado (eviscerado) antes do congelamento.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade e também frequentam as igrejas próximas (em Clevelândia do Norte). A moradora entrevistada faz parte da associação de moradores de Clevelândia do Norte.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo pais e irmãos na própria localidade, havendo relação de ajuda mútua econômica e de visitas frequentes. Também possuem parente em Clevelândia do Norte, Vila Brasil e na cidade de Oiapoque, visitados frequentemente, e na capital Macapá, com pouco contato. As relações com a vizinhança incluem ajuda mútua econômica e no cuidado com as crianças e visitas frequentes entre os moradores.

As principais atividades de lazer na comunidade são a pesca e atividades esportivas.

A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. Nenhum membro da família é vinculado à colônia de pesca ou sindicato, mas apenas à associação de moradores em Clevelândia do Norte. Os meios de comunicação disponíveis e mais acessados pela família são a TV por assinatura (Claro TV), ass rádios FM de Oiapoque e o telefone celular.

A família se identificou como optante da religião evangélica, com hábito de frequentar os cultos na própria localidade. A festa religiosa mais popular na comunidade para os entrevistados são as organizadas pela igreja evangélica de Clevelândia do Norte. Não há locais considerados sagrados pelos moradores. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

A família é beneficiária do programa Bolsa Família, com benefício mensal no valor de R\$ 124,00. A entrevistada declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 2.000,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 800), transporte(R\$ 600) e medicamentos (R\$ 300). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é serem desalojados do local e o prejuízo à livre circulação pela cachoeira do Salto de Cafesoca. A entrevistada não conhece outros empreendimentos da mesma natureza e não quis registrar ou manifestar informação relevante que não tenha sido abordada durante a aplicação do questionário censitário.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. As cachoeiras do Salto de Cafesoca e as praias do rio Oiapoque foram citadas como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada.

#### 6.6.6.1.4 - Família 4

##### a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha I
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados	Joana Macedo da SDilva
Telefone:	não possui
Identificação da Propriedade:	casa "11" (casa de lona)
Observações:	localização geográfica N 0403547; 0420328



Figura 6.6-28 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP

##### b) Características da localidade

A entrevistada apontou a falta de estradas e a conseqüente dependência das embarcações como única opção de transporte, a ausência de oferta de serviços médicos e as dificuldades associadas ao sustento econômico como os principais problemas que afligem a região. Entretanto, destacou a alta piscosidade do rio Oiapoque e a fartura de frutas das matas da região como os principais aspectos positivos do local. A contaminação do lençol freático e conseqüentemente dos poços d'água para consumo humano provocada pelas enchentes do rio foi apontada como o principal problema do meio ambiente da localidade.

### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e a entrevistada qualificou a qualidade como boa. Não realiza captação da água do rio. Possui banheiro exclusivo ao domicílio com fossa séptica instalada, instalado externo ao imóvel, considerando boa a qualidade do esgotamento sanitário.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. A entrevistada qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que regularmente ocorre interrupção do abastecimento. O gás utilizado é de botijão, adquirido na sede municipal.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pela moradora.

O sistema de telefonia utilizado é apenas o celular e a entrevistada não soube qualificar o serviço prestado pela operadora.

A única opção de transporte é o barco, qualificado como um sistema de boa qualidade. O principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) e o Hospital Estadual de Oiapoque. Quando necessário, utiliza os serviços médicos na capital Macapá. A entrevistada destacou que não há visita de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) na localidade. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pela entrevistada como muito ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como regular para positivo.

As principais atividades de lazer citadas foram os banhos e passeios no rio, utilizando também suas ilhas.

d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com idade entre 10 e 20 anos, habitada por cinco pessoas. A moradia é própria, ocupada através de posse do terreno e adquirida por herança familiar.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

A entrevistada relatou praticar agricultura e extrativismo vegetal de subsistência na propriedade. As principais culturas agrícolas são o cupuaçu, limão, abacaxi e coco, produzidos numa área de aproximadamente 0,5 hectare e a extração do açaí nas matas da região. A produção é voltada principalmente para o abastecimento e consumo da família, sendo o excedente vendido diretamente para o comércio local da área urbana de Oiapoque.

Não foi possível identificar o sistema produtivo da família, visto que a área de lavoura é pequena e há restrições impostas pelo exército para abertura de novas áreas de cultivo. Entretanto, a produção se assemelha ao Sistema Agroflorestal (SAF), sem utilização de adubos ou outros insumos. A principal dificuldade relatada para a produção agrícola foi as restrições impostas pelo comando militar e nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda, com venda direta principalmente para o comércio da cidade de Oiapoque e mão de obra exclusivamente familiar. Os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque. O pescado não é beneficiado nem estocado na propriedade.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade, que inclui as atividades produtivas pesqueiras e o transporte de passageiros.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo seu pai e seus filhos na própria localidade, havendo relação de ajuda mútua econômica e de visitas frequentes. Também possui duas filhas na cidade de Oiapoque, visitadas frequentemente e com relação de ajuda econômica mútua, e também duas irmãs nas cidades de Caiena e São Jorge do Oiapoque na Guiana Francesa, visitadas frequentemente e com relação de ajuda econômica mútua. As relações com a vizinhança incluem ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e doentes e visitas frequentes entre os moradores.

As principais atividades de lazer na comunidade são a pesca, atividades esportivas e pic-nics na cachoeira do Salto de Cafesoca.

A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O pai da moradora entrevistada, residente na casa número 10 do mesmo povoado, é membro da Colônia de Pescadores Z-3 em Oiapoque. O meio de comunicação disponível e mais acessados pela família é o telefone celular.

A família se identificou como optante da religião evangélica, com hábito de frequentar os cultos na própria localidade. Segundo a entrevistada, não há festa religiosa popular ou típica na comunidade e também não há locais considerados sagrados pelos moradores. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte ou na cidade de Oiapoque.

#### g) Caracterização da família

A família não é beneficiária de nenhum programa social governamental. A entrevistada declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 1.600,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 600), transporte (R\$ 700) e medicamentos (R\$ 200). O gasto mensal com botijão de gás é de R\$ 85,00. Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia ou eletricidade.

#### h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é a desapropriação. A entrevistada não conhece outros empreendimentos da mesma natureza e não quis registrar ou manifestar informação relevante que não tenha sido abordada durante a aplicação do questionário censitário.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. As cachoeiras, incluindo a do Salto de Cafesoca e o vilarejo de Prainha foram citadas como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada.

**6.6.6.2 - Prainha II**

**6.6.6.2.1 - Família 1**

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha II
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Marco dos Santos da Paixão
Telefone:	não possui
Identificação da Propriedade:	2ª casa
Observações:	localização geográfica N 0403109; 0419990. Nesta casa também reside Dona Maria, moradora mais antiga da localidade e mãe de Marco e Totô.



Figura 6.6-29 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP.

b) Características da localidade

O entrevistado não citou nenhum problema que aflige a região, destacando apenas como problema ambiental as enchentes do rio e a consequente turbidez da água que afeta seu abastecimento nos poços para consumo humano. Como aspecto positivo da localidade citou a piscosidade do rio Oiapoque.



### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como boa. A família realiza captação da água do rio apenas para lavar louças. A residência possui um banheiro externo ao imóvel comum a mais de um domicílio com fossa rudimentar e o esgotamento sanitário foi classificado como bom.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que às vezes ocorre interrupção do abastecimento. A família utiliza gás em botijão e fogão à lenha.

O lixo produzido é queimado pelo morador.

Os sistemas de telefonia fixo e móvel no local é inexistente, sendo a TV Globo e as rádios FM de Oiapoque os meios de comunicação utilizados.

A única opção de transporte são os barcos próprios e o principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque. A qualidade desse deslocamento e transporte foi classificada como boa.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Oiapoque, não costumando a recorrer a serviços de saúde fora da região. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelo entrevistado como boa.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como boa.

As principais atividades de lazer citadas são as práticas esportivas no campo de futebol e os banhos e passeios no rio Oiapoque. O entrevistado manifestou não utilizar as ilhas do rio Oiapoque.

d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com mais de 20 anos de idade, habitada por duas pessoas. O terreno foi adquirido através de posse, visto que a propriedade está inserida em área militar e é de propriedade do exército brasileiro. Entretanto, o morador é o proprietário do local e relatou que adquiriu o imóvel através de compra desta titularidade.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

O entrevistado relatou praticar agricultura rudimentar de subsistência em sua propriedade, mas a pesca é a principal atividade econômica. A cultura agrícola cultivada é a batata, cultivada numa área de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>.

Não foi relatada dificuldade para a produção agrícola. Não é utilizado nenhum tipo de insumo na propriedade e nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda, sendo realizada com mão de obra exclusivamente familiar e comercializada diretamente ao consumidor no centro do município. Os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque (linhas, cordas e chumbos). O pescado não é beneficiado nem estocado na propriedade e a família não possui nenhum tipo de benfeitoria de apoio à produção.

A comunidade realiza mutirões de trabalho nas atividades de pesca e para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo sua mãe e irmãos, havendo relação de ajuda mútua econômica e visitas. Também possui parentes em Clevelândia do Norte, visitados frequentemente e com relação de ajuda mútua laboral, e também no município de Santana, com relação de ajuda mútua econômica e visitas frequentes.

O entrevistado declarou não participar de festas ou grandes eventos na região.

As principais atividades de lazer na comunidade relatadas pelo entrevistado foram a pesca e as práticas esportivas. A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O morador declarou ser membro da colônia de pescadores Z-3 em Oiapoque. Os meios de comunicação disponíveis à família são os canais de televisão (Globo) e as duas rádios FM de Oiapoque.

A família se identificou dividida como optante da religião católica, porém sem frequentar missas ou atividades religiosas. As festas religiosas ou típicas na comunidade são o Círio de Nazaré, realizado em novembro, e as festas juninas organizadas pelas escolas em Clevelândia do Norte. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

A família não é beneficiária de nenhum programa social governamental. O entrevistado declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 500,00, sendo os principais gastos com transporte/ combustível (R\$ 400), alimentação (R\$ 50), gás (R\$ 45) e medicamentos (R\$ 20). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

O entrevistado não soube relatar algum temor em relação ao empreendimento e declarou conhecer, através de navegação pelo rio, outro empreendimento da mesma natureza, visto que há uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) instalada nas proximidades no território da Guiana Francesa. O entrevistado também não quis registrar alguma informação relevante que não tenha sido abordada até então.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. A cachoeira de Pitimontanha (salto de Cafesoca) foi citada como local de relevante interesse paisagístico.

## 6.6.6.2.2 - Família 2

### a) Identificação da família cadastrada

Localidade	Prainha II
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados	Rosiléia laparrá Nunes
Telefone:	(96) 98803-9658
Identificação da Propriedade:	4ª casa
Observações:	localização geográfica N 0403124; 0420011



Figura 6.6-30 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP.

### b) Características da localidade

A entrevistada apontou a ausência de escolas na localidade e o custo do combustível para o transporte escolar como o principal problema da região, seguido da elevação do nível do rio. Os principais aspectos positivos da localidade citados foram a segurança e tranquilidade e o rio Oiapoque. A enchente provocada pelo rio foi o principal problema ambiental apontado.

### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como boa. A entrevistada realiza captação da água do rio apenas para lavar roupa e louça. A instalação sanitária é externa ao imóvel, comum a mais de um domicílio.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que poucas vezes ocorre interrupção do abastecimento. A família utiliza gás em botijão e fogão à lenha.

O lixo produzido é colocado no terreno ou despejado no rio pelos moradores.

O sistema de telefonia móvel no local é praticamente inexistente, sendo a TV e as rádios FM de Oiapoque os meios de comunicação utilizados.

A única opção de transporte é o barco e o principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque. O entrevistado classificou como regular para positivo a qualidade do transporte utilizado.

O principal serviço de saúde utilizado é o Hospital Estadual de Oiapoque, não utilizando serviços de saúde fora da região. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pela entrevistada como regular para positivo.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como boa.

As principais atividades de lazer citadas foram as práticas esportivas no campo de futebol. As ilhas do rio também foram citadas como áreas de uso para o lazer.

#### d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com 10 a 20 anos de idade, habitado por cinco pessoas. O terreno foi adquirido através de posse.

#### e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

As atividades econômicas realizadas na propriedade da família são a agricultura de subsistência, avicultura e extrativismo de frutos.

A produção pesqueira é realizada com mão de obra exclusivamente familiar e os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque (linhas, cordas e chumbos). O pescado é estocado na propriedade, mas não é realizado nenhum tipo de beneficiamento. Não há nenhum tipo de benfeitoria de apoio à produção.

A produção pesqueira é destinada principalmente para o comércio, com venda direta para o comércio de Oiapoque. A produção pecuária é restrita à criação de galinhas, possuindo a família aproximadamente dez aves em sua criação. A produção agrícola é realizada em forma de rotação de culturas, sendo a chicória a principal cultura deste sistema, incluindo ainda produção de laranja, limão e graviola para subsistência. A entrevistada não soube estimar a área de plantio utilizada. A maior dificuldade relatada para a produção agrícola é a enxurrada. Não é utilizado nenhum insumo agrícola na propriedade e nunca houve visita de agrônomo ou veterinário à localidade.

Segundo a entrevistada, a comunidade realiza mutirões para produção econômica, especificamente para o extrativismo vegetal no verão.

O morador não costuma utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas ou animais.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside entre 20 e 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo suas irmãs e irmãos, havendo relação de ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e visitas frequentes. Seu pai reside fora da localidade, em outro município e há pouco contato entre os dois.

O entrevistado declarou não participar de festas ou outros grandes eventos na região.

As principais atividades de lazer na comunidade relatadas pelo entrevistado foram a pesca e as práticas esportivas. A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. A moradora declarou não ser membro de nenhuma colônia de pescadores, associação ou sindicato. Os meios de comunicação disponíveis à família são os canais de televisão (Record, SBT e Globo) e as duas rádios FM de Oiapoque. O celular possui sinal de fraco a inexistente no local.

A entrevistada declarou ser optante de religião evangélica e costuma frequentar cultos em na igreja de Clevelândia do Norte. Declarou não saber qual festa religiosa é popular na comunidade. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte ou de Oiapoque.

g) Caracterização da família

A família é beneficiária do programa Bolsa Família, recebendo rendimentos aproximados de R\$ 70,00. A entrevistada declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 1.350,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 800), transporte/ combustível (R\$ 400), medicamentos (R\$ 150), botijão de gás (R\$ 45,00) e telefonia celular (R\$ 25,00). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

A entrevistada não soube opinar sobre o principal temor em relação ao empreendimento, visto que declarou desconhecer empreendimentos desta natureza. A mesma não quis declarar ou registrar informação relevante que não tenha sido abordada até então e optou por não assinar o questionário censitário respondido.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. A cachoeira do salto de Cafesoca foi citada como local de relevante interesse paisagístico pela entrevistada.

### 6.6.6.2.3 - Família 3

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha II
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	José Raimundo dos Santos da Paixão (Totô)
Telefone:	não possui
Identificação da Propriedade:	3ª casa (verde)
Observações:	localização geográfica N 0403119; 0419987



Figura 6.6-31 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP

b) Características da localidade

O entrevistado apontou a dificuldade da pesca na época da cheia como único problema da região e do meio ambiente local e citou a elevada piscosidade do rio Oiapoque como o principal aspecto positivo da localidade.

c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como regular para positivo. O entrevistado não realiza captação da água do rio. A residência não possui banheiro, nem externo ao imóvel.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que às vezes ocorre interrupção do abastecimento. A família utiliza gás em botijão e fogão à lenha.

O lixo produzido é queimado pelo morador.

O sistema de telefonia móvel no local é praticamente inexistente, sendo a TV e as rádios FM de Oiapoque os meios de comunicação utilizados.

A única opção de transporte é o barco e o principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque. O entrevistado classificou como boa a qualidade do transporte utilizado.



O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Oiapoque. Quando necessário, utiliza os serviços médicos na capital Macapá. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelo entrevistado como regular para ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como boa.

As principais atividades de lazer citadas são os banhos e passeios no rio Oiapoque e as práticas esportivas no campo de futebol. As ilhas do rio também foram citadas como áreas de uso para o lazer durante o verão.

#### d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com 1 a 05 anos de idade, habitada somente pelo entrevistado. O terreno foi adquirido através de posse, sendo pertencente ao irmão e posteriormente doada para o entrevistado.

#### e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

A única atividade produtiva e econômica do entrevistado é a pesca, sendo a produção vendida diretamente para o consumidor na cidade de Oiapoque. Segundo o mesmo, o maior impeditivo para a produção agrícola é o controle imposto pelo exército, que impede a derrubada da mata e abertura de roças.

A produção pesqueira é realizada com mão de obra exclusivamente familiar e os equipamentos necessários são produzidos pelo próprio, como as redes e tarradas, ou adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque (linhas, cordas e chumbos). O pescado não é beneficiado nem estocado na propriedade e a família não possui nenhum tipo de benfeitoria de apoio à produção.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

O morador não costuma utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas ou animais.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo sua mãe e irmãos, havendo relação de ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças, visitas frequentes e mutirões de trabalho envolvendo seus irmãos. Também parentes em Clevelândia do Norte, visitados frequentemente e com relação de ajuda mútua laboral, e também no município de Santana, com relação de ajuda mútua econômica e visitas frequentes.

O entrevistado declarou não participar de festas ou outros grandes eventos na região

As principais atividades de lazer na comunidade relatadas pelo entrevistado foram a pesca e as práticas esportivas. A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O morador declarou ser membro da colônia de pescadores Z-3 em Oiapoque. Os meios de comunicação disponíveis à família são os canais de televisão (principalmente a Rede Globo) e as duas rádios FM de Oiapoque. O celular possui sinal de fraco a inexistente no local.

O entrevistado declarou não possuir religião, mas acreditar em deus, e sua mãe é de religião evangélica. Segundo o entrevistado, não há festas religiosas populares ou típicas na comunidade. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

O morador não é beneficiário de nenhum programa social governamental. O entrevistado declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 1.400,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 900), transporte/ combustível (R\$ 400), medicamentos (R\$ 70) e botijão de gás (R\$ 45,00). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é a remoção das moradias ribeirinhas. O entrevistado declarou conhecer, através de navegação pelo rio, outro empreendimento da mesma natureza, visto que há uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) instalada nas proximidades no território da Guiana Francesa. O entrevistado quis registrar seu temor em ser desapropriado ou removido devido à instalação do empreendimento no local.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. O salto de Cafesoca, conhecido localmente como Cachoeira de Pitimontanha ou Grand Rochelle foi citado como local de relevante interesse paisagístico pelo entrevistado.

#### 6.6.6.2.4 - Família 4

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Praíinha II
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Dário Alves Ferreira e Joseta laparrá
Telefone:	não possuem
Identificação da Propriedade:	1ª casa
Observações:	localização geográfica N 0403097; 0419975



Figura 6.6-32 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP.

#### b) Características da localidade

Os entrevistados apontaram a falta de escolas e atendimento médico na localidade como principais problemas da região, seguidos da falta de oportunidades de emprego. Os principais aspectos positivos citados foram a convivência comunitária, a segurança e tranquilidade do local e a fertilidade da terra. Os maiores problemas ambientais que afligem a região são a poluição hídrica (provavelmente o entrevistado se referiu à contaminação dos poços para consumo humano por sedimentos durante as cheias) e a utilização de explosivos por algumas embarcações para a realização da pesca no rio Oiapoque.

#### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como regular para positivo. A família realiza captação da água do rio apenas para lavar roupas e louças. A residência possui um banheiro externo ao imóvel com fossa rudimentar e o esgotamento sanitário foi classificado como ruim, visto que o material vaza durante as enchentes do rio.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como ruim, relatando que sempre ocorre interrupção do abastecimento. A família não utiliza gás em botijão, apenas fogão à lenha.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pelo morador.

O sistema de telefonia fixo e móvel no local é inexistente, sendo a TV e as rádios FM de Oiapoque os meios de comunicação utilizados.

A única opção de transporte é o barco e o principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque.

O principal serviço de saúde utilizado é o Hospital Estadual de Oiapoque. Quando necessário, utiliza os serviços médicos na capital Macapá. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelo entrevistado como muito ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como muito boa.

As principais atividades de lazer citadas são os banhos e passeios no rio Oiapoque. As ilhas do rio também foram citadas como áreas de uso para o lazer.

#### d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial multifamiliar, com mais de 20 anos de idade, habitada por nove pessoas. O terreno foi adquirido através de posse, visto que a propriedade está inserida em área militar e é de propriedade do exército brasileiro.

#### e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

O entrevistado relatou praticar agricultura, suíno e avicultura de subsistência em sua propriedade, mas a pesca é a principal atividade econômica. A família possui dois porcos e aproximadamente vinte galinhas em sua produção pecuária. As principais culturas agrícolas cultivadas no último ano foram aipim, gengibre, macaxeira e acará, produzidas em consórcio numa área de aproximadamente duas tarefas (em torno de um hectare).

A principal dificuldade relatada para a produção agrícola foi a aquisição de mudas. Não é utilizado nenhum tipo de insumo na propriedade e nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda, sendo realizada com mão de obra exclusivamente familiar e comercializada através de atravessador no centro do município. Os equipamentos necessários são produzidos pelo próprio, como as redes e tarradas, ou adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque (linhas, cordas e chumbos). O pescado não é beneficiado nem estocado na propriedade e a família não possui nenhum tipo de benfeitoria de apoio à produção.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas, citando a meracilina, localmente conhecida como “anador em planta”.

#### f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo seus filhos e filhas, cunhados e sobrinhos, havendo relação de ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e de visitas frequentes. Também possui irmã e tia na cidade de Oiapoque, visitados frequentemente, e também dois irmãos em Macapá, com pouco contato.

O entrevistado declarou participar apenas da Festa Junina organizada pela escola em Clevelândia do Norte.

A principal atividade de lazer na comunidade relatada pelos entrevistados foi a pesca. A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O morador declarou não ser membro de nenhuma colônia de pescadores, associação ou sindicato. Os meios de comunicação disponíveis à família são os canais de televisão (Globo, SBT e Record) e as duas rádios FM de Oiapoque.

A família se identificou dividida como optante da religião evangélica e católica e os filhos dos entrevistados frequentam ocasionalmente cultos evangélicos em Clevelândia do Norte. Segundo o entrevistado, a festa religiosa popular ou típica na comunidade é o Círio de Nazaré, realizado em novembro. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

A família é beneficiária do programa Bolsa Família, recebendo o benefício mensal de R\$ 78,00. O entrevistado declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 2.100,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 1.000), transporte/ combustível (R\$ 700) e medicamentos (R\$ 350). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia, gás ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é a elevação do nível do rio. O entrevistado declarou conhecer, através de navegação pelo rio, outro empreendimento da mesma natureza, visto que há uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) instalada nas proximidades no território da Guiana Francesa. O entrevistado quis registrar seu temor em ser desapropriado devido à instalação do empreendimento no local.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. O salto de Cafesoca e as ilhas de Pitimontanha foram citados como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada, e localmente possui muitas denominações, de acordo com o trecho do salto, como cachoeira, Ceará, Jaclina, Duas Coxas, Iarraguá Marrelembo e Grand Rocha.

### 6.6.7 - Transposição de Embarcações

De modo a atender ao Parecer 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, em seu item III - Conclusões e Recomendações, quanto ao detalhamento do projeto de transposição de embarcações que garanta a navegabilidade no local onde será instalada a PCH, foi feito um contato inicial com moradores da Vila Brasil e Ilha Bela na sede de Oiapoque, além do Cadastro Socioeconômico da ADA.

Neste contato inicial foi feito levantamento preliminar da dinâmica de circulação de pessoas pelo Rio Oiapoque, cujos resultados serão complementados por um estudo mais detido e servirão de base para o detalhamento do projeto.

Além disso, ocorrerá mais uma campanha de campo na qual uma equipe visitará a Vila Brasil para realizar entrevistas e reuniões com moradores locais, cujos resultados também embasarão o detalhamento do projeto de transposição de embarcações.

Em caráter preliminar o **Anexo 6.6-2** traz o Fluxo fluvial mensal do Rio Oiapoque, referente ao mês de janeiro de 2017, produzido pelo Comando Militar do Norte, Comando de Fronteira Amapá e 34º Batalhão de Infantaria de Selva.

#### **6.6.8 - Projetos de Assentamento**

Após análise geográfica da área aqui estudada, verificou-se a existência de dois Projetos de Assentamento no território do município do Oiapoque, ambos situados fora da Área de Estudo Local, conforme exposto no **Mapa de Projetos de Assentamentos - 3049-00-RAS-MP-4002** .

Um deles, o PA Igarapé Grande, abriga 32 famílias e está localizado a cerca de 7,5 quilômetros de distância do perímetro urbano da sede de Oiapoque, na direção contrária à do empreendimento.

O segundo é o PA Vila Velha do Cassiporé, que comporta 170 famílias e está no limite sul do território de Oiapoque, a cerca de 90 quilômetros de distância da sede de Oiapoque.

#### **6.6.9 - Comunidades Tradicionais**

Com relação a populações indígenas, corre em paralelo junto à Fundação Nacional do Índio (FUNAI) um processo de Estudo de Componente Indígena (ECI) junto aos Povos Indígenas no Oiapoque, contemplando as Terras Indígenas Uaçá, Galibi e Jumina, cuja localização se pode visualizar no **Mapa de Comunidades Tradicionais- 3049-00-RAS-MP-4001** no **Anexo 6.6-4**.

Quanto a Comunidades Quilombolas, importa dizer que existe uma Comunidade Quilombola chamada Kulumbu do Patualzinho, situada em área contígua ao perímetro urbano da sede municipal de Oiapoque. Em 15 de março de 2017 a SAPEEL protocolou correspondência na Fundação Cultural Palmares solicitando parecer quanto a necessidade ou dispensa de estudo específico relacionado à comunidade quilombola Kulumbu do Patuazinho.



## ÍNDICE

<b>6.6 - Meio Socioeconômico .....</b>	<b>1/79</b>
6.6.1 - Aspectos geopolíticos .....	1/79
6.6.2 - Caracterização Demográfica .....	10/79
6.6.3 - Caracterização Econômica .....	16/79
6.6.4 - Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Urbanos .....	28/79
6.6.5 - Lazer, Turismo e Cultura .....	44/79
6.6.6 - Cadastro Socioeconômico da ADA .....	47/79
6.6.7 - Transposição de embarcações .....	78/79
6.6.8 - Projetos de Assentamento.....	79/79
6.6.9 - Comunidades Tradicionais.....	79/79

## ANEXOS

Anexo 6.6-1	Mapa dos pontos indicados de área de lazer - 3049-00-RAS-MP-4003
Anexo 6.6-2	Fluxo fluvial mensal de janeiro do Rio Oiapoque
Anexo 6.6-3	Mapa de Projetos de Assentamentos - 3049-00-RAS-MP-4002
Anexo 6.6-4	Mapa de Comunidades Tradicionais- 3049-00-RAS-MP-4001

## Legendas

Figura 6.6-1 - Vila Militar de Clevelândia do Norte às margens do Rio Oiapoque.....	3/79
Figura 6.6-2 Estabelecimento comercial de produtos básicos localizado no centro de Clevelândia do Norte. ....	6/79
Figura 6.6-3 - Hierarquia Urbana da AID e All. ....	7/79
Figura 6.6-4 - Residência onde foi realizada entrevista com morador do bairro Sibéria em Clevelândia do Norte. ....	8/79
Figura 6.6-5 - Cemitério dos moradores de Clevelândia do Norte situado próximo à entrada da vila militar.....	9/79
Figura 6.6-6 - Faixa de servidão da linha de transmissão no trajeto que cruza o distrito de Clevelândia do Norte. ....	9/79
Quadro 6.6-1 - Evolução Populacional do município de Oiapoque.....	10/79
Figura 6.6-7 - Taxa de Crescimento Anual de Oiapoque entre 2000 e 2010. ....	11/79
Quadro 6.6-2 - Lugar de nascimento da população residente em Oiapoque. ....	12/79
Figura 6.6-8 - População por faixa etária em Oiapoque em 2000 e 2010. ....	13/79
Figura 6.6-9 - População de Oiapoque por sexo e faixa etária. ....	14/79
Figura 6.6-10 - Residência no bairro do Morro em Clevelândia do Norte. ....	15/79
Figura 6.6-11 - Residências no bairro do russo no trecho próximo à subestação de energia às margens da estrada para Clevelândia do Norte. ....	16/79
Quadro 6.6-3 - Composição do PIB de Oiapoque. ....	17/79
Quadro 6.6-4 - Renda média da população de Oiapoque por situação e grupos de idade.....	18/79
Quadro 6.6-5 - Número de empresas por tipo de atividade e faixa de pessoal ocupado em Oiapoque .....	20/79

Quadro 6.6-6 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção em lavouras temporárias. ....	25/79
Quadro 6.6-7 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção em lavouras permanentes. ....	25/79
Quadro 6.6-8 - Produção e valor da produção da aquicultura. ....	26/79
Figura 6.6-12 - Embarcações típicas para o de cargas e passageiros pelo rio Oiapoque. ....	27/79
Figura 6.6-13 - Usina termoeétrica da Oiapoque Energia S.A. movida a óleo diesel localizada na estrada com sentido a Clevelândia do Norte em Oiapoque/ AP. ....	27/79
Quadro 6.6-9 - Internações por tipos de doença em Oiapoque .....	29/79
Figura 6.6-14 - Hospital Estadual de Oiapoque. ....	31/79
Figura 6.6-15 - Instalação militar do posto de saúde de atendimento exclusivo aos militares em Clevelândia do Norte. ....	33/79
Quadro 6.6-10 - Dados educacionais de Oiapoque. ....	35/79
Quadro 6.6-11 - Escolas por oferta de nível de ensino em Oiapoque, 2015. ....	36/79
Quadro 6.6-12 - Número de alunos matriculados por nível de ensino em Oiapoque, 2014. ....	36/79
Figura 6.6-16 - Percentual de pessoas na escola por faixa etária em Oiapoque. ....	37/79
Quadro 6.6-13 - Docentes por nível de ensino e localização em Oiapoque, 2015. ....	37/79
Figura 6.6-17 - Escola Municipal de ensino infantil e fundamental localizada no centro do distrito de Clevelândia do Norte. ....	38/79
Figura 6.6-18 - Típica embarcação de passageiros que realiza o transporte de moradores pelo rio Oiapoque. ....	39/79
Figura 6.6-19 - Estrada não pavimentada que liga o distrito de Clevelândia do Norte à sede municipal de Oiapoque. ....	39/79
Quadro 6.6-14 - Frota de Veículos de Oiapoque, Dez 2016. ....	40/79

Quadro 6.6-15 - Quantidade e Percentual de Domicílios por existência de energia elétrica em Oiapoque, 2010. ....	40/79
Figura 6.6-20 - Guarita de controle de entrada do povoado de Clevelândia do Norte sob comando do exército brasileiro. ....	41/79
Quadro 6.6-16 - Causas externas de internação em Oiapoque, janeiro de 2014 a janeiro de 2015. ....	42/79
Figura 6.6-21 - Receitas Correntes de Oiapoque, 2009. ....	44/79
Quadro 6.6-17 - Sítios Arqueológicos em Oiapoque. ....	45/79
Figura 6.6-22 - Salto de Cafesoca ou <i>Grand Rochelle</i> , no rio Oiapoque na época de cheia, próximo ao distrito de Clevelândia do Norte. ....	46/79
Figura 6.6-23 - A área de lazer da prainha formada no rio Oiapoque e o Salto de Cafesoca ao fundo. ....	46/79
Figura 6.6-24 - Ponte sobre o rio Pantanarrí na estrada de acesso ao distrito de Clevelândia do Norte no bairro do Russo no município de Oiapoque/ AP. ....	46/79
Figura 6.6-25 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP. ....	47/79
Figura 6.6-26 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP. ....	51/79
Figura 6.6-27 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP. ....	55/79
Figura 6.6-28 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP. ....	59/79
Figura 6.6-29 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP. ....	63/79
Figura 6.6-30 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP. ....	67/79
Figura 6.6-31 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP. ....	71/79
Figura 6.6-32 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP. ....	75/79

## 6.6 - MEIO SOCIOECONÔMICO

### 6.6.1 - Aspectos geopolíticos

#### 6.6.1.1 - Histórico de Ocupação da All

O norte do atual estado do Amapá, onde se encontra a fronteira entre o Brasil e a Guiana, foi uma região de disputa pelo “domínio, controle e acesso à foz do rio Amazonas e, posteriormente, pelo domínio dos recursos minerários existentes, com destaque para o ouro.” (Castro e Hazeu, 2012).

Oliveira (2011) argumenta que a região entre o rio Araguari e o rio Oiapoque foram alvo de intensos conflitos e fluxos populacionais desde o período colonial, sobretudo em virtude da disputa entre Brasil e França pelo domínio da região. A situação seria resolvida apenas em 1900, quando foi demarcado o limite entre Brasil e Guiana Francesa, estabelecendo o rio Oiapoque como fronteira.

De acordo com os citados autores, para a região do Oiapoque, que era rica em ouro, migraram indígenas, escravos fugitivos e contingentes populacionais identificados como “caboclos”. O isolamento geográfico, proporcionado pela ausência de meios de transportes e acesso para portos e centros urbanos, assim como a inexistência de latifúndios, e de outras formas instituídas de propriedade fundiária, corroboraram para a atração de diferentes grupos étnicos, assim como de aventureiros e pioneiros em busca do “eldorado”.

Conforme observam vários estudiosos da região em foco, durante os séculos XVIII e XIX, o interior do Amapá e o norte do Pará, se converteram em espaço de refúgio e isolamento indígena, “em diferentes pontos de difícil acesso, tanto da várzea e da floresta, quanto das serras, campos e rios encaichoeirados que cruzam a região”(Gallois e Grupioni, 2009). O afluxo de diferentes povos indígenas se fez acompanhar de movimentos ora de aproximação, ora de afastamento e/ou ruptura entre os mesmos.

Destacam-se nas fontes documentais os registros sobre a fauna aquática regional. Casal ([1754-1821], 1976), por exemplo, chamará atenção para a diversidade de espécies tais como o jacaré, a tartaruga, a pescada, o pirarucu, a dourada, o peixe-boi, dentre outras. Segundo os relatos, além de constituírem parte importante da dieta tradicional e economia de subsistência da população local, esses recursos naturais tornaram-se fonte de exploração econômica dos europeus. Assim, holandeses comercializaram o pirarucu, atividade esta que proporcionou altos

lucros; e ovos de tartaruga se tornaram alvo da exploração portuguesa, uma vez que eram de grande serventia para a produção de manteiga.

A disputa pela apropriação e controle das riquezas locais, demandou também por parte das metrópoles europeias o estabelecimento de alianças com os diferentes povos indígenas. Essa estratégia, em grande medida, se alimentava das tensões e rivalidades étnicas pré existentes.

*“As disputas coloniais entre os europeus na região levaram muitos destes povos indígenas à guerra como seus aliados. Das guerras, a mais lembrada foi a ocorrida entre os grupos auaques, particularmente os palikur e galibi, do grupo caribe, atualmente denominados Kali’na, que foram seus inimigos tradicionais e cuja memória histórica coletiva ainda guarda sobre a guerra numerosos traços. Os palikur e galibis viveram desde os primórdios da colonização as pressões e contrapressões geopolíticas francesas e portuguesas, e depois brasileiras sobre a região.”*  
(Musolino, 2006).

Na virada do século XIX para XX a região do Oiapoque passa a integrar o território brasileiro, já que até então estava em disputa entre Brasil e Guiana Francesa. A presença de populações sob influência francesa e o fato de ser um território fronteiro levou o governo brasileiro a promover esforços de ocupação da região, a partir da década de 1920<sup>1</sup>. Em 1919, conforme exposto no livro Povos Indígenas no Brasil (ISA, 1983), foi criada a Comissão Colonizadora do Oiapoque, para ocupar a região que o governo definia como abandonada e sem dono, vulnerável à influência francesa.

Em 1920, de acordo com Romani (2010), o governo brasileiro empreendeu uma concessão gratuita de terras para colonização agrícola de Clevelândia, atualmente um distrito do município de Oiapoque. A partir deste movimento do governo, diversas famílias se estabeleceram no local ou na sede de Oiapoque.

Neste sentido, foi criada a Colônia Penal de Clevelândia, em 1922, a qual passou a receber principalmente presos políticos considerados subversivos pelo então presidente Artur Bernardes.

---

<sup>1</sup> <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/karipuna-do-amapa/379>



Figura 6.6-1 - Vila Militar de Clevelândia do Norte às margens do Rio Oiapoque.

Seja do lado da fronteira brasileira, ou do Suriname e Guiana Francesa, é na passagem para o século XX que os povos indígenas dessa região transfronteiriça retomam o contato com a sociedade envolvente. A partir de então ocorre o avanço das frentes extrativistas, da ação missionária, da presença de viajantes, e de órgãos assistenciais.

Historicamente, as relações entre Brasil, Suriname e Guiana Francesa caracterizaram-se por um baixo grau de articulação econômica e política. Conforme observam Grupioni e Yokota (2010), o garimpo é a única atividade econômica que confere um traço de unidade a essa região. Ocorreu nas últimas décadas uma crescente expansão garimpeira, que ignorou os limites das fronteiras nacionais. Na economia garimpeira desses países, o Brasil cumpre o papel de fornecedor de força de trabalho e de produtos para os garimpos, e de comercialização do ouro nas lojas do ramo na fronteira.

Pode-se inferir então que a difusão da problemática do garimpo foi favorecida também pelo histórico distanciamento que permeou as relações entre Brasil, Suriname e Guiana. Devendo-se atentar, que as terras que compreendem o atual estado do Amapá, foram objeto de uma longa e litigiosa disputa inicialmente entre a França e Portugal, e posteriormente entre a França e o Império Brasileiro, se estendendo esse conflito até os primeiros tempos republicanos.

Com o fim da contenda franco-brasileira, durante praticamente todo século XX, a estabilização da relação entre os dois lados se fez acompanhar de uma relação protocolar e distanciada entre os mesmos. Portanto, é bastante recente o estabelecimento de relações de aproximação entre o Brasil e a Guiana Francesa. Em 1996 foi celebrado o Acordo de Cooperação entre Brasil e França, o que trouxe como desdobramento o projeto de construção sobre o rio Oiapoque, da ponte

binacional de ligação entre os dois lados da fronteira. Esse empreendimento corresponde a uma das ações promovidas por intermédio da Integração da Infraestrutura-Regional Sul Americana (IIRSA), que visa ao aproveitamento dos recursos naturais e fomento às relações comerciais dos países sul americanos.

Foi sob o incentivo das autoridades francesas, que a partir do ano de 1965, um grande número de trabalhadores brasileiros, venezuelanos, marrons saramaka e outros ingressou na Guiana para a construção do Centro Espacial Francês, a base de lançamento de foguetes de Kourou. Com o término das obras, essa massa de trabalhadores passou a perambular pela capital Caiena e pela cidade Kourou. Não tardou muito para que esses imigrantes sem rumo encontrassem na atividade garimpeira uma alternativa de sobrevivência. O grande afluxo de brasileiros para o garimpo foi alavancado pela alta do ouro, cuja onça-troy (unidade de medida) alcançou o valor de R\$ 1,1 mil dólares. A convergência dos efeitos da atividade garimpeira, do crescimento demográfico e da dotação de infraestruturas incidiram sinergicamente em fortes pressões territoriais sobre a região do Oiapoque.

*“Nas décadas de 1980 e 90, a população de Oiapoque observou a distância que a separava do resto do Brasil ser gradativamente diminuída, com a abertura da BR-156 e com o aumento da presença do Estado nacional na região. Essa mudança foi acompanhada por uma intensa migração proveniente dos estados vizinhos, especialmente Maranhão e Pará. As pessoas se deslocavam para Oiapoque para trabalhar nos garimpos, que cresceram muito na região, ou para atravessar a fronteira em busca de uma vida mais confortável em território francês. Nos últimos 30 anos, a população urbana de Oiapoque passou de pouco mais de 2.000 pessoas para mais de 30.000 nos dias atuais. Esse crescimento foi acompanhado de uma maior presença do Estado brasileiro na região, abrindo estradas, fundando municípios, fornecendo energia elétrica e inúmeros programas de educação e assistência. Entretanto, a maior parte dessas atividades públicas vem sendo realizada sem um planejamento adequado, sem estudos prévios e sem ações para evitar impactos sobre o meio ambiente e, sobretudo, sobre os povos tradicionais que lá vivem.” (IEPÉ, 2009)*

No início da década de 1990 são instituídas Zonas de Livre Comércio de Macapá e Santana, o que levou centenas de migrantes para o Estado recém criado, em busca de trabalho. A isso se soma o enfraquecimento da produção aurífera no Rio Tapajós (Pará), em Altamira (Pará) e na TI



Yanomami (Roraima), também contribuem para a migração de paraenses e maranhenses para o Amapá. A população de Oiapoque passa de 5.942, em 1990, a 7.778, em 1992 (Neto, 1995).

Romani (2010) argumenta que nas últimas décadas a região da fronteira entre Brasil e Guiana Francesa foi alvo de crescente fluxo migratório, especialmente de brasileiros que buscam trabalho no departamento francês.

#### **6.6.1.1.1 - Vila Brasil**

A formação do local onde é atualmente a vila remonta à década de 1930, quando fora instalado no local um posto do Serviço de Proteção Indígena (SPI), antecessor da Fundação Nacional do Índio (FUNAI). Esta passa a ser ocupada de forma sistemática no final da década de 1980, momento em que se intensifica a migração de garimpeiros para a região, após a descoberta de ouro no local, tendo inclusive sido aberta uma pista de pouso (Soares e Chelala, 2009).

Diante da intensidade da circulação de balsas de garimpeiros no Rio Oiapoque, a Vila Brasil é ocupada principalmente por comerciantes, que abasteciam os primeiros. Com a queda da atividade de garimpo na década de 1990, os comerciantes permanecem no local, mas, passam a servir de referência para os indígenas do Camopi, situado na margem francesa do rio (Soares e Chelala, 2009).

#### **6.6.1.2 - Hierarquia Urbana**

##### **6.6.1.2.1 - All**

De acordo com o estudo Regiões de Influência das Cidades (REGIC), publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2007, o município de Oiapoque é um Centro Local que tem como referência Macapá, capital do Amapá e, por sua vez uma Capital Regional e, em última instância, à capital do Estado do Pará, Belém.

Em outras palavras, segundo tal estudo, Oiapoque não é um município de referência para seus vizinhos, com a ressalva de que o documento supracitado aborda apenas municípios brasileiros, não contemplando a relação fronteiriça entre Brasil e Guiana Francesa. Por outro lado, os moradores de Oiapoque têm como principal referência Macapá, para acesso a serviços de saúde especializados e complexos, bem como para educação técnica e superior.

### 6.6.1.2.2 - AID

Clevelândia do Norte não possui oferta satisfatória de serviços, de modo que a população satisfaz suas demandas de saúde, trabalho e compras na sede de Oiapoque. Não há supermercados, apenas dois pequenos estabelecimentos comerciais que não oferecem grande variedade de produtos.



Figura 6.6-2 Estabelecimento comercial de produtos básicos localizado no centro de Clevelândia do Norte.

A oferta de postos de trabalho é praticamente nula, sendo restrita a pequenos serviços oferecidos aos oficiais residentes, como faxinas domésticas. Já a estrutura educacional é formada por uma escola municipal e uma estadual, que suprem as necessidades da população até a conclusão do ensino fundamental. A localidade também recebe alunos da sede do município e das localidades de Prainha I e Prainha II, ambas também na AID. Já para cursar o ensino médio os moradores se deslocam para Oiapoque com transporte escolar e para o ensino superior as referências são Oiapoque ou Macapá.

Não existe posto de saúde em Clevelândia e o atendimento médico realizado pelo exército é exclusivo aos militares. Os moradores relataram que já houve atendimento médico prestado aos moradores pelos militares, mas agora são restritos a casos de extrema emergência ou na Ação Cívico Social (ACISO), realizada somente uma vez ao ano.

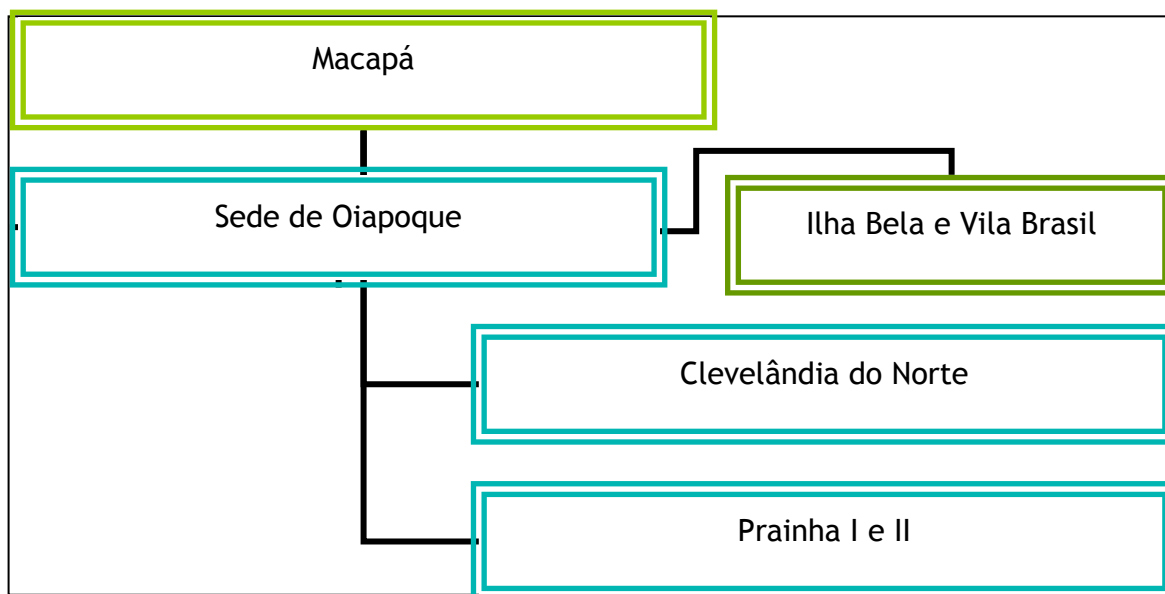
Ilha Bela é composta principalmente por comerciantes e vendedores ambulantes, e o fluxo de moradores entre a localidade e a sede municipal é diário, em pequenas embarcações de 2 a 20 passageiros, custando R\$ 150 por pessoa em fevereiro de 2017. Os deslocamentos a partir da localidade são principalmente com destino a Oiapoque por motivos de abastecimento e compras.

Os moradores realizam suas compras domésticas na cidade, de modo que pelo menos uma vez por mês se deslocam para a sede municipal.

Vila Brasil é um povoado composto em sua maior parte por comerciantes que atendem principalmente aos moradores de Camopi, aldeia indígena localizada nas margens do rio Oiapoque pertencentes à Guiana Francesa. Os moradores se deslocam diariamente, principalmente via barcos de transporte, para a cidade de Oiapoque para realizarem suas compras domésticas e de insumos, principalmente combustível.

A **Figura 6.6-3** apresenta um fluxograma que permite a visualização da hierarquia urbana das localidades da AID e All.

**Figura 6.6-3 - Hierarquia Urbana da AID e All.**



### 6.6.1.3 - Padrão de Ocupação e Distribuição Populacional

Conforme mencionado anteriormente, a ocupação da cidade de Oiapoque é intensificada nas décadas de 1980 e 90, quando da abertura da rodovia federal BR-- 156, o que tem como consequência o aumento da migração de famílias de estados vizinhos, sobretudo Maranhão e Pará.

Naquela época grande parte dos migrantes buscava a região atraída pelo trabalho em garimpos, tanto no Rio Oiapoque como em seus afluentes. Neste contexto o município de Oiapoque passa por importante processo de urbanização, com intensa ocupação da sede municipal.

A maior presença do Estado Brasileiro na região é outro fator importante para a ocupação do território de Oiapoque, especialmente no Distrito de Clevelândia do Norte, rigidamente controlado pelo Exército, que mantém uma base no local.

Em Clevelândia do Norte os lotes não possuem medidas padronizadas e ninguém possui título das terras, pois são pertencentes à União e controladas pelo Exército. As casas não podem ser construídas em alvenaria, sofrer expansão e as reformas nos imóveis devem ser antecipadamente autorizadas pelo comando militar. É realizado extrativismo em árvores frutíferas nos lotes para produção de polpa. Não há retirada nem aproveitamento de madeira, sendo rigidamente proibido e controlado pelo exército qualquer coleta de material na natureza. A caça também é proibida e controlada pelo exército, porém há relatos de caça ilegal para subsistência. O povoado não possui vetor de crescimento nem tendência de expansão, visto que é rigorosamente proibida a construção de novas moradias.



Figura 6.6-4 - Residência onde foi realizada entrevista com morador do bairro Sibéria em Clevelândia do Norte.

Existe um pequeno cemitério localizado a poucos metros da guarita de entrada da localidade, onde são enterrados os moradores falecidos do distrito e dos povoados de Prainha I e II.



Figura 6.6-5 - Cemitério dos moradores de Clevelândia do Norte situado próximo à entrada da vila militar.

O traçado proposto para a linha de transmissão associada ao empreendimento da PCH Salto de Cafesoca percorre a área de uma antiga estrada desativada na mata que circunda o povoado desocupada por residências de moradores ou outras benfeitorias, não havendo impedimento desta natureza no traçado proposto.



Figura 6.6-6 - Faixa de servidão da linha de transmissão no trajeto que cruza o distrito de Clevelândia do Norte.

Ainda tratando do processo de ocupação da AID do empreendimento, importa dizer que os moradores das localidades Prainha I e II residem no local há mais de 30 anos, estabelecendo moradia na margem do Rio Oiapoque, de onde tiram sua principal fonte de subsistência através da pesca. Todas as famílias destas localidades apontaram que a falta de acesso terrestre e a conseqüente dependência de circulação via barcos pelo Rio Oiapoque é um dos principais problemas locais.

#### 6.6.1.4 - Plano Diretor

Segundo informações coletadas junto ao poder público local, o município de Oiapoque não possui Plano Diretor e, em fevereiro de 2017, não estava sequer em elaboração.

### 6.6.2 - Caracterização Demográfica

#### 6.6.2.1 - Principais Aspectos Demográficos da All

Os dados populacionais de Oiapoque, expostos no **Quadro 6.6-1**, demonstram intenso processo de urbanização neste município nas últimas décadas. Se em 1970 pouco mais de metade da pequena população municipal residia em áreas rurais, tal cenário se inverte em termos percentuais já na década seguinte.

Interessante notar que tanto a população rural quanto a urbana apresentam crescimento considerável de 1970 até 2010. No entanto, o ritmo de crescimento da população urbana é bastante superior, levando o município a apresentar 67% de residentes em área urbana no final do período contemplado.

Como visto anteriormente, contribuiu para isso a abertura da rodovia federal BR- 156, a atividade garimpeira e a intensificação da presença do Exército na região.

**Quadro 6.6-1 - Evolução Populacional do município de Oiapoque.**

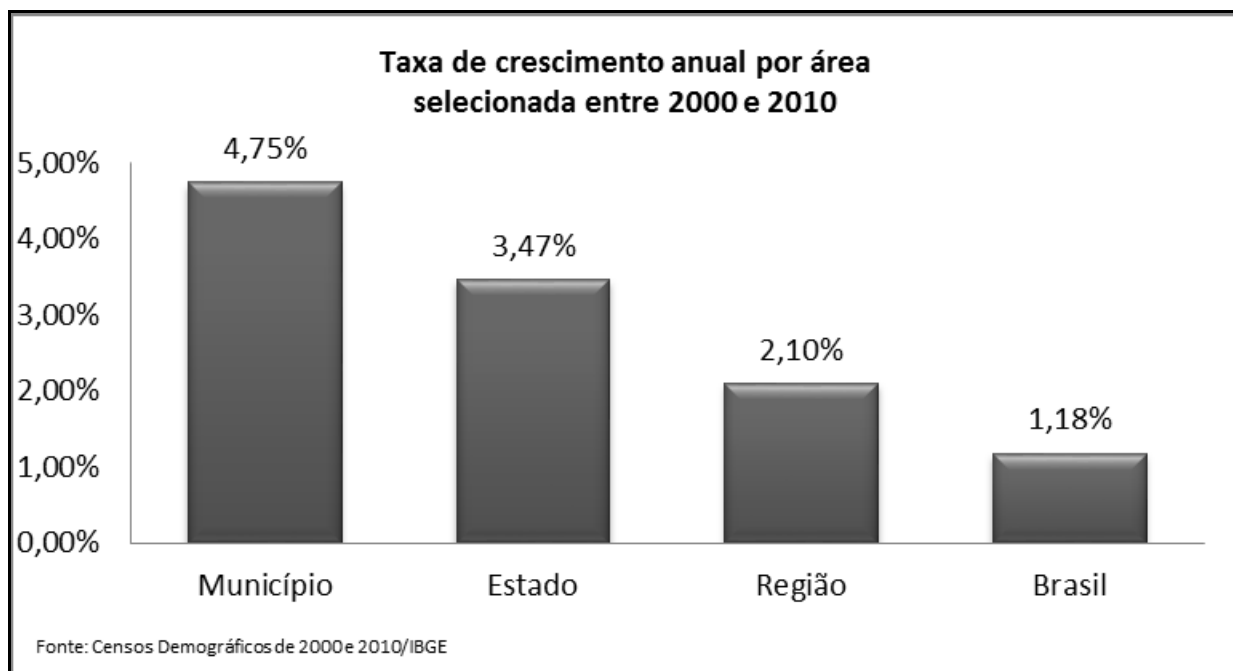
Situação do domicílio	Variável X Ano									
	População residente					População residente (%)				
	1970	1980	1991	2000	2010	1970	1980	1991	2000	2010
<b>Total</b>	4.425	5.028	7.555	12.886	20.509	100	100	100	100	100
<b>Urbana</b>	2.029	2.515	4.004	7.842	13.852	45,85	50,02	53	60,86	67,54
<b>Rural</b>	2.396	2.513	3.551	5.044	6.657	54,15	49,98	47	39,14	32,46

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Chama atenção, ainda, o crescimento populacional do município entre os anos 2000 e 2010, quando a população de Oiapoque cresce a uma taxa anual de 4,75%, média superior à do Amapá, da Região Norte e do Brasil (**Figura 6.6-7**).

Alguns dos possíveis motivos que levaram a tamanho crescimento populacional estão relacionados a investimentos do Governo Federal na região, como a construção da Ponte Binacional que liga Oiapoque à Guiana Francesa, e a pavimentação da BR-156.





Fonte: IBGE, Panorama Municipal - Oiapoque.

**Figura 6.6-7 - Taxa de Crescimento Anual de Oiapoque entre 2000 e 2010.**

Quanto à dinâmica migratória de Oiapoque os dados do Censo de 2010, do IBGE, expostos no **Quadro 6.6-2**, demonstram que a maior parte dos residentes no município era oriunda do próprio Estado do Amapá.

No entanto, entre os anos 2000 e 2010, ainda que a quantidade de indivíduos do próprio Amapá tenha aumentado, proporcionalmente ocorreu queda destes, enquanto que a proporção de pessoas oriundas do Estado do Pará e do Maranhão cresceu.

Se, no ano 2000, os migrantes do Pará e Maranhão representavam 22% da população de Oiapoque, dez anos depois estes eram 29%, em virtude da chegada de pouco mais de 3.000 indivíduos destes estados no período em questão.

Quadro 6.6-2 - Lugar de nascimento da população residente em Oiapoque.

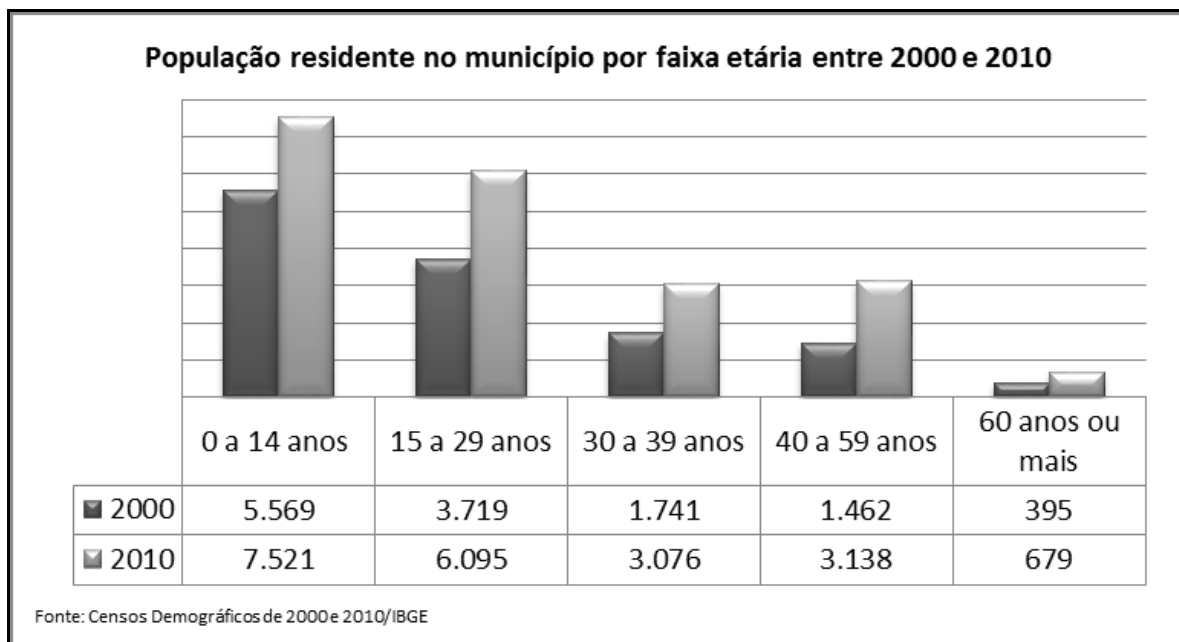
Lugar de nascimento	Ano	
	2000	2010
Total	12.886	20.509
Região Norte	11.232	17.231
Rondônia	4	8
Acre	6	11
Amazonas	59	60
Roraima	14	-
Pará	1.835	3.750
Amapá	9.280	13.376
Tocantins	34	26
Região Nordeste	1.411	2.651
Maranhão	1.057	2.157
Piauí	149	162
Ceará	118	234
Rio Grande do Norte	29	12
Paraíba	37	14
Pernambuco	10	12
Alagoas	-	7
Sergipe	4	-
Bahia	7	53
Região Sudeste	35	92
Minas Gerais	11	20
Espirito Santo	-	-
Rio de Janeiro	18	26
São Paulo	6	46
Região Sul	43	52
Paraná	35	52
Santa Catarina	4	-
Rio Grande do Sul	4	-
Região Centro-Oeste	68	167
Mato Grosso do Sul	-	21
Mato Grosso	24	53
Goias	40	93
Distrito Federal	4	-
Brasil sem especificação	-	126
País estrangeiro	96	191

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Os dados expostos na **Figura 6.6-8** demonstram que o município de Oiapoque apresenta pirâmide etária maior em sua base, diante da grande quantidade, proporcionalmente, de indivíduos com até 14 anos de idade.



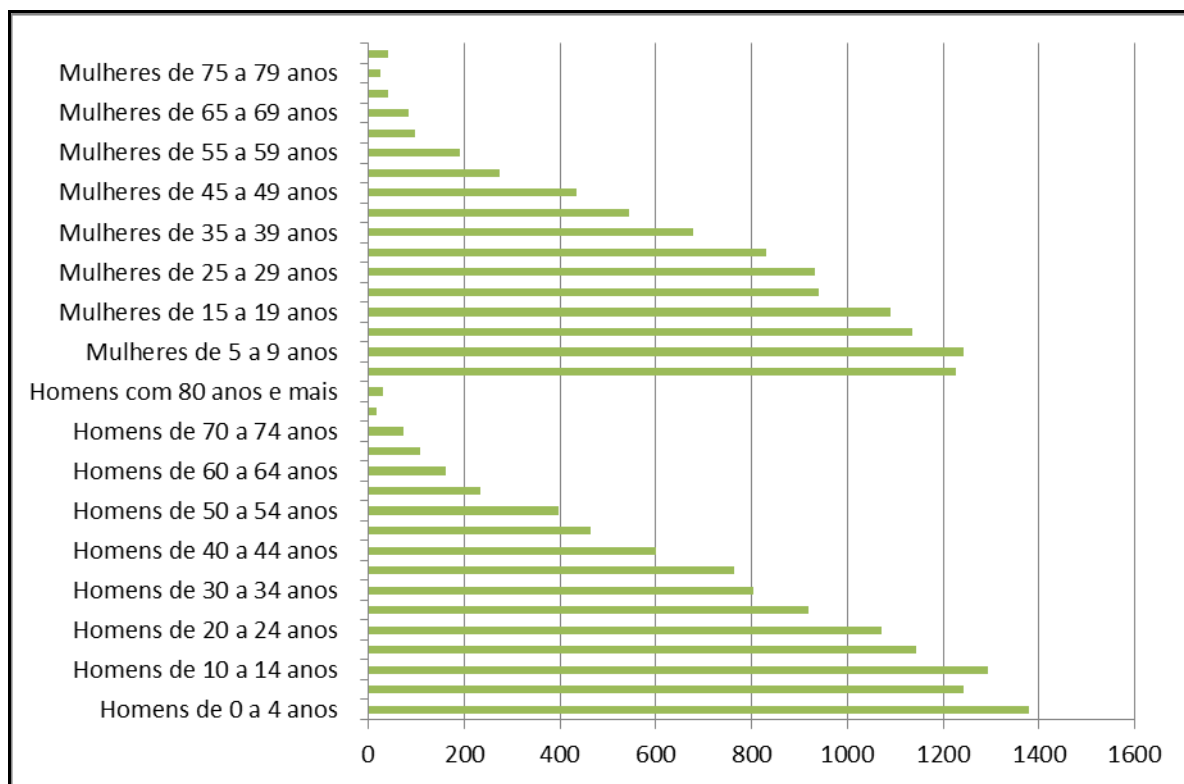
Em seguida aparecem as pessoas jovens e adultas entre 15 e 29 anos de idade, também em número significativo no município, permitindo aferir que se trata de uma população majoritariamente jovem. A proporção de pessoas idosas, a partir de 60 anos de idade, é diminuta em Oiapoque.



Fonte: IBGE, Panorama Municipal - Oiapoque.

**Figura 6.6-8 - População por faixa etária em Oiapoque em 2000 e 2010.**

A composição populacional de Oiapoque por sexo e faixa etária é relativamente homogênea, uma vez que as quantidades de homens e mulheres em cada faixa etária se mostra similar (**Figura 6.6-9**). Deste modo, a divisão por sexo não altera a composição observada anteriormente, a qual demonstra que a população de Oiapoque, tanto de homens quanto de mulheres, é composta majoritariamente por crianças e jovens adultos.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Figura 6.6-9 - População de Oiapoque por sexo e faixa etária.

## 6.6.2.2 - AID

### 6.6.2.2.1 - Clevelândia do Norte

De acordo com dados do último Censo Demográfico, publicado pelo IBGE em 2010, o Distrito de Clevelândia do Norte contava com 1.253 habitantes, em 282 domicílios. Devido às restrições de construção de novas casas e expansão das mesmas impostas pelos militares, o vilarejo não possui movimento imigratório e a população apresenta crescimento populacional moderado.



Figura 6.6-10 - Residência no bairro do Morro em Clevelândia do Norte.

#### 6.6.2.2.2 - Prainha I e II

Ver item 6.6.6 - Cadastro Socioeconômico da ADA.

#### 6.6.2.2.3 - Ilha Bela e Vila Brasil

Segundo os moradores entrevistados em Oiapoque, Ilha Bela possui aproximadamente 200 habitantes.

Vila Brasil é composta principalmente por migrantes oriundos do Estado do Pará e de estados da Região Nordeste. Em 2005 a vila era ocupada por 164 pessoas, dispostas em 80 residências (Soares e Chelala, 2009).

#### 6.6.2.2.4 - Bairro do Russo

O bairro é povoado principalmente por famílias de baixa renda e escolaridade. No trecho do bairro onde se situam a subestação de energia e a usina termoeletrica estima-se que há aproximadamente de 50 a 100 casas e 200 a 400 moradores. Segundo um dos entrevistados, a ocupação deste trecho ocorreu há aproximadamente 15 anos sobre um antigo lixão existente no local.



Figura 6.6-11 - Residências no bairro do russo no trecho próximo à subestação de energia às margens da estrada para Clevelândia do Norte.

### 6.6.3 - Caracterização Econômica

#### 6.6.3.1 - All

##### 6.6.3.1.1 - PIB

A composição do Produto Interno Bruto (PIB) do município de Oiapoque demonstra que a administração pública é o setor com contribuição mais relevante para o valor adicionado bruto local. Este, que representa 62% do PIB local, é seguido pelo setor de serviços, cujo valor adicionado representa 28% do PIB. Os valores da agropecuária e indústria são pouco significativos para a composição do PIB de Oiapoque.

No entanto, ao se comparar os dados da composição do PIB entre os anos de 2012 e 2014 é possível aferir que o ano de 2013 apresentou dinâmica específica na economia do município. Isto porque neste ano o PIB local foi maior do que do ano anterior e do seguinte, especialmente em função de ligeiro aquecimento dos setores industrial e de serviços.

Quadro 6.6-3 - Composição do PIB de Oiapoque.

Unidade Territorial - Oiapoque (AP)								
Ano	Variável							
	Produto Interno Bruto a preços correntes (Mil Reais)	Participação do PIB a preços correntes no PIB a preços correntes da microrregião geográfica (Percentual)	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes total (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes da indústria (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes dos serviços, exclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes da administração, saúde e educação públicas e seguridade social (Mil Reais)
2012	245650	65,29	11585	234065	15526	12034	61898	144607
2013	288112	66,91	14702	273410	15999	16917	78275	162219
2014	282062	69,8	12681	269381	16131	9715	75260	168276

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

A população economicamente ativa ocupada do município de Oiapoque tinha, em 2010, rendimento mensal médio de R\$ 747,75, conforme dados expostos no **Quadro 6.6-4**. No entanto, ao se observar os dados do quadro supracitado, pode-se perceber a discrepância entre os valores de rendimentos entre áreas urbanas e rurais. Nas primeiras o rendimento médio é superior à média municipal, atingindo R\$ 895,23, enquanto nas áreas rurais este é bastante inferior, de R\$ 418,27.

Uma possível explicação para tanta discrepância é a dinâmica do mercado de trabalho nas diferentes áreas, uma vez que em zonas urbanas há maior presença do mercado formal, especialmente ligado à administração pública e serviços, ao passo que em zonas rurais predominam atividades ligadas ao setor secundário e primário.

Em ambas as áreas o rendimento médio progride ao longo das faixas etárias. Na área urbana o rendimento médio da população atinge seu valor máximo dentre aqueles com 45 a 49 anos de idade; enquanto na área rural este é atingido pouco mais tarde, nos indivíduos que tinham entre 55 e 59 anos de idade.

Importa notar que pessoas de duas faixas etárias residentes de áreas rurais têm rendimento médio superior aos das mesmas faixas etárias das pessoas de áreas urbanas, se tratando de indivíduos com 50 a 59 anos de idade.

Por fim, destacamos que em 2010 o Salário Mínimo era de R\$ 510, o que significa dizer que o rendimento médio da população rural de Oiapoque, quando da realização do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, era inferior a um salário mínimo.

**Quadro 6.6-4 - Renda média da população de Oiapoque por situação e grupos de idade.**

Situação do domicílio	Grupo de idade	Renda Média
Total	Total	747,75
	10 a 14 anos	16,92
	15 a 19 anos	134,04
	20 a 24 anos	484,73
	25 a 29 anos	684,37
	30 a 34 anos	907,17
	35 a 39 anos	1.699,09
	40 a 44 anos	983,91
	45 a 49 anos	1.927,87
	50 a 54 anos	1.060,41
	55 a 59 anos	1.792,51
	60 a 69 anos	1.119,98
	70 anos ou mais	964,99

Situação do domicílio	Grupo de idade	Renda Média
Urbana	Total	895,23
	10 a 14 anos	22,93
	15 a 19 anos	187,63
	20 a 24 anos	610,27
	25 a 29 anos	785,1
	30 a 34 anos	1.009,16
	35 a 39 anos	1.942,95
	40 a 44 anos	1.273,84
	45 a 49 anos	2.275,14
	50 a 54 anos	1.015,59
	55 a 59 anos	1.511,40
	60 a 69 anos	1.258,51
	70 anos ou mais	1.192,49
Rural	Total	418,27
	10 a 14 anos	6,28
	15 a 19 anos	42,22
	20 a 24 anos	224,18
	25 a 29 anos	437,32
	30 a 34 anos	521,36
	35 a 39 anos	742,97
	40 a 44 anos	449
	45 a 49 anos	1.062,18
	50 a 54 anos	1.145,35
	55 a 59 anos	2.265,75
	60 a 69 anos	590,64
	70 anos ou mais	676,76

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

### 6.6.3.1.2 - Principais Atividades Econômicas

Os dados analisados anteriormente dão conta de um predomínio da administração pública na composição do PIB do município de Oiapoque. Isto não implica, no entanto, em grande quantidade de empresas ligadas a tal setor no local. Ao contrário, conforme se pode aferir a partir dos dados expostos no **Quadro 6.6-5**, a atividade Administração pública, defesa e seguridade social conta com uma empresa que emprega entre 100 e 249 funcionários, além de outra que emprega 500 ou mais funcionários. Assim, mesmo com pequena quantidade de empresas, a administração pública tem grande capacidade de gerar empregos e renda para a população local.

Conforme se apreende dos dados do quadro supracitado, das 207 empresas instaladas no município, a grande maioria emprega no máximo 09 empregados, o que indica uma economia de pequeno porte, com empresas pequenas e pouca empregabilidade.

A atividade de Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, ligada ao setor de serviços, é aquela que apresenta maior número de empresas em Oiapoque, as quais são pequenas e com poucos funcionários.

Quanto às empresas ligadas ao setor secundário, pode-se perceber a presença tímida destas em Oiapoque, tendo em vista a existência de 16 empresas ligadas a indústrias de transformação, 10 das quais com no máximo 04 funcionários, e apenas 02 de construção civil, também com até 04 funcionários.

**Quadro 6.6-5 - Número de empresas por tipo de atividade e faixa de pessoal ocupado em Oiapoque**

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
Total	Total	207
	0 a 4	159
	5 a 9	34
	10 a 19	9
	20 a 29	2
	30 a 49	1
	50 a 99	-
	100 a 249	1
	250 a 499	-
	500 ou mais	1



Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
Indústrias extrativas	Total	2
	0 a 4	1
	5 a 9	1
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Indústrias de transformação	Total	16
	0 a 4	10
	5 a 9	2
	10 a 19	2
	20 a 29	1
	30 a 49	1
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Construção	Total	2
	0 a 4	2
	5 a 9	-
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	Total	126
	0 a 4	104
	5 a 9	16
	10 a 19	6
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
Transporte, armazenagem e correio	Total	2
	0 a 4	1
	5 a 9	1
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Alojamento e alimentação	Total	22
	0 a 4	18
	5 a 9	3
	10 a 19	-
	20 a 29	1
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	Total	1
	0 a 4	1
	5 a 9	-
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Atividades profissionais, científicas e técnicas	Total	2
	0 a 4	-
	5 a 9	2
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
Atividades administrativas e serviços complementares	Total	8
	0 a 4	8
	5 a 9	-
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Administração pública, defesa e seguridade social	Total	3
	0 a 4	-
	5 a 9	1
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	1
	250 a 499	-
	500 ou mais	1
Educação	Total	10
	0 a 4	3
	5 a 9	6
	10 a 19	1
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-
Saúde humana e serviços sociais	Total	1
	0 a 4	1
	5 a 9	-
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Faixas de pessoal ocupado	
	Artes, cultura, esporte e recreação	Total
0 a 4		1
5 a 9		-
10 a 19		-
20 a 29		-
30 a 49		-
50 a 99		-
100 a 249		-
250 a 499		-
500 ou mais		-
Outras atividades de serviços	Total	11
	0 a 4	9
	5 a 9	2
	10 a 19	-
	20 a 29	-
	30 a 49	-
	50 a 99	-
	100 a 249	-
	250 a 499	-
	500 ou mais	-

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas

Para análise do setor primário de Oiapoque foram utilizados dados da Pesquisa Agrícola Municipal e da Pesquisa Pecuária Municipal, ambas do IBGE. Inicialmente pode-se perceber que entre os anos de 2014 e 2015 houve queda na área plantada com lavouras temporárias no município, assim como no valor da produção.

As principais culturas temporárias produzidas no município eram Abacaxi, Arroz, Feijão, Mandioca e Milho (**Quadro 6.6-6**).

O principal destes em termos de quantidade produzida fora a Mandioca, normalmente cultivada para consumo e venda de excedente, além da transformação em alimentos. A Mandioca também apresentava o maior rendimento médio e valor de produção.

Ocorria no município também produção relevante de Abacaxi, com rendimento médio alto em comparação às demais culturas.

**Quadro 6.6-6 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção em lavouras temporárias.**

Produto das lavouras temporárias	Variável X Ano							
	Área plantada (Hectares)		Quantidade produzida (Toneladas)		Rendimento médio da produção (Kg por Hectare)		Valor da produção (Mil Reais)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Total	2.541	2.277	-	-	-	-	18.849	16.154
Abacaxi	70	50	406	345	5.800	6.900	642	430
Arroz (em casca)	30	26	28	20	933	769	21	16
Feijão (em grão)	25	26	20	20	800	833	13	15
Mandioca	2.386	2.150	29.750	29.232	12.469	14.211	18.155	15.675
Milho (em grão)	30	25	30	30	1.000	1.200	18	18

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

O cultivo em lavouras permanentes em Oiapoque era limitado a espécies frutíferas, com destaque para Bananas e, em menor escala, Laranjas (Quadro 6.6-7). Estas eram as culturas que apresentavam maior área destinada à colheita, quantidade produzida e valor da produção em 2014 e 2015.

**Quadro 6.6-7 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção em lavouras permanentes.**

Produto das lavouras permanentes	Variável X Ano					
	Área destinada à colheita (Hectares)		Quantidade produzida (Toneladas)		Valor da produção (Mil Reais)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Total	501	497	-	-	5.819	5.087
Banana (cacho)	356	380	2.722	2.491	3.649	3.301
Laranja	100	85	1.230	1.083	1.750	1.403
Mamão	20	15	111	98	195	177
Maracujá	25	17	135	120	225	206

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Em relação à aquicultura, dados expostos no Quadro 6.6-8 demonstram que os principais produtos eram o Pirarucu e o Tambaqui. Aquele que apresentava maior produção e valor da produção era o Tambaqui.

**Quadro 6.6-8 - Produção e valor da produção da aquicultura.**

Tipo de produto da aquicultura	Variável X Ano					
	Produção da aquicultura			Valor da produção (Mil Reais)		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
<b>Total</b>	-	-	-	191	224	296
Pirarucu (Quilogramas)	3.004	3.492	4.482	48	58	75
Tambaqui (Quilogramas)	16.006	18.190	23.618	142	166	220
Alevinos (Milheiros)	4	4	6	1	1	1

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

### 6.6.3.1.3 - Estrutura Produtiva

Embora o presente estudo trate de um empreendimento hidrelétrico, considerando as características do mesmo, não estão previstos impactos substanciais sobre a atividade de pesca. Deste modo, considerando que o Termo de Referência utilizado como base para este documento solicita uma avaliação das atividades que poderão ser removidas compulsoriamente em função do empreendimento, se considera não aplicável tal avaliação. Em outras palavras, não há previsão de impactos significativos sobre atividades produtivas da população local, os quais serão de baixa magnitude e limitados à etapa de implantação da PCH Cafesoca.

### 6.6.3.2 - AID

A principal atividade produtiva da AID é a pesca artesanal, realizada principalmente a montante do rio, após o Salto de Cafesoca. O fluxo de embarcações de pesca, passageiros e cargas pelo Salto de Cafesoca é diário, sendo utilizadas diferentes vias de acesso para transpô-lo de acordo com as estações do ano.



Figura 6.6-12 - Embarcações típicas para o de cargas e passageiros pelo rio Oiapoque.

No período do verão a via utilizada é pela área do empreendimento e no período das chuvas pela área já pertencente à Guiana Francesa. A produção local é para subsistência, com venda do excedente na área urbana de Oiapoque para o comércio local ou diretamente para o consumidor. Outra fonte de renda importante são empregos oferecidos pelo comércio ou funcionalismo público na sede municipal. Não foi observada ou relatada a chegada de empresas nos últimos anos, com exceção da Oiapoque Energia S.A. que opera a usina termelétrica instalada no município.



Figura 6.6-13 - Usina termelétrica da Oiapoque Energia S.A. movida a óleo diesel localizada na estrada com sentido a Clevelândia do Norte em Oiapoque/ AP.

## 6.6.4 - Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Urbanos

### 6.6.4.1 - Sistema de Saúde

#### 6.6.4.1.1 - Dados Nosológicos

Os dados nosológicos do município de Oiapoque entre janeiro de 2015 e outubro de 2016 demonstram predomínio de internações por gravidez, parto e puerpério, não se tratando de doença ou agravo. Dentre estas, o maior número de internações ocorreu em função de doenças infecciosas e parasitárias, especialmente por conta de janeiro de 2015, quando ocorreram 28 internações. Ao longo dos meses seguintes a quantidade de internações ligadas a este tipo de doenças se manteve baixa.

As doenças do aparelho digestivo e causas externas também tiveram quantidade relevante de internações, embora não se trate de cenário crítico, uma vez que se trata de 2,3 internações ligadas a estas causas por mês, ao longo do período contemplando no **Quadro 6.6-9**. As doenças digestivas podem ser gastrites, gastroenterites, cujos sintomas mais comuns são diarreias, vômitos e cólicas abdominais, podendo ser causadas por rotavírus, em crianças, e norovírus em adultos, sendo que o contágio normalmente se dá via consumo de alimentos mal preparados ou água contaminada.

Importante relatar, ainda, que no ano de 2016 houve 391 casos confirmados de dengue no município de Oiapoque, conforme publicado no Informe Epidemiológico N.7 de 2017, da Secretaria de Saúde do Estado do Amapá. O município foco da presente análise também observou 34 casos confirmados de Chikungunya no ano de 2016. Além destes, ocorreram também 29 casos de febre pelo vírus Zika, no mesmo ano.

Este item pretende atender ao Parecer 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, em seu item III - Conclusões e Recomendações.



Quadro 6.6-9 - Internações por tipos de doença em Oiapoque

Ano/mês atendimento	2015												2016										Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	
Doenças infecciosas e parasitárias	28	-	4	1	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	4	1	2	-	68
Neoplasmas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	12
Doenças do sangue e órgãos hematopoéticos	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Doenças endócrinas	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	8
Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Doenças do sistema nervoso	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5
Doenças do aparelho circulatório	1	-	1	-	1	1	2	-	2	2	-	-	1	2	-	1	2	-	1	1	-	-	26
Doenças do aparelho respiratório	8	2	1	-	2	1	-	2	1	3	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	2	35
Doenças do aparelho digestivo	6	4	-	2	3	1	-	1	4	2	5	1	-	-	-	2	1	1	1	1	2	-	43
Doenças da pele	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	8
Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	2	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Doenças do aparelho geniturinário	7	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	22
Gravidez, parto e puerpério	37	-	1	3	2	2	4	5	2	6	1	4	5	1	1	2	2	2	1	2	4	-	132
Afecções originadas no período perinatal	-	-	-	-	-	1	3	-	1	-	1	1	1	2	2	-	4	1	2	-	2	2	23
Malformações congênitas, deformidades e anomalias	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Não classificados em outra parte	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9

Ano/mês atendimento	2015												2016										Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	
Outras conseqüências de causas externas	8	1	1	4	-	1	3	1	2	3	2	-	-	1	1	2	-	-	1	-	1	-	45
Causas externas de morbidade e de mortalidade	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	7
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>461</b>

Fonte: Datasus

#### 6.6.4.2 - Infraestrutura

A infraestrutura de saúde do município de Oiapoque é composta por um hospital estadual, duas clínicas particulares, quatro postos de saúde com cinco equipes de atendimento, uma casa de apoio à saúde indígena, dois laboratórios particulares e seis consultórios odontológicos particulares. Nas áreas isoladas foi relatada a existência de três postos de saúde com equipe reduzida e sem profissionais especializados.

O hospital estadual de Oiapoque funciona na Rua Presidente Kennedy, 700 - Centro. Segundo as informações apresentadas pela secretaria municipal de saúde, a unidade sofre com sérios problemas de investimento, como falta de profissionais, de manutenção da estrutura e de seus equipamentos, principalmente Raios-X e Ultrassom. Atualmente não está sendo realizada a coleta do lixo hospitalar, sendo este acumulado inadequadamente nos fundos do terreno. Profissionais que exercem suas atividades no local relataram que há desde placentas humanas a outros tipos de dejetos contaminantes despejados e mantidos na própria unidade por falta de coleta de lixo hospitalar.

Este item pretende atender ao Parecer 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, em seu item III - Conclusões e Recomendações.



Figura 6.6-14 - Hospital Estadual de Oiapoque.

Existem duas clínicas particulares em atendimento no município, não vinculadas ao SUS: Clínica do Dr. Deitimar Sarmiento na rua Joaquim Caetano, Centro e Clínica São Luís na rua Presidente Kennedy, Centro.

São quatro Unidades Básicas de Saúde (UBS) municipais vinculadas ao Sistema Único de Saúde (SUS) em funcionamento na área urbana do município, compostas por cinco equipes de atendimento, distribuídas nos bairros Paraíso, Infraero, Nova Esperança e Planalto. Segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, os principais problemas que acometem as unidades são as deficiências na estrutura física, falta de materiais, equipamentos e recursos humanos. Os consultórios odontológicos das unidades não funcionam por falta de equipamentos e manutenção. Em áreas isoladas foram relatadas três unidades em funcionamento em Vila Vitória, Vila Velha e Caciporé e uma desativada em Taparabu.

O mapeamento de atendimento do Programa Saúde da Família (PSF) ainda não está concluído ou definido com precisão pelo município, de modo que essa informação não pode ser obtida com exatidão. Entretanto, segundo informação apresentada, as unidades se dividem na seguinte composição:

- Na UBS Bairro Paraíso a equipe é composta por seis Agentes Comunitários de Saúde (ACS), um médico, um enfermeiro e dois técnicos de enfermagem, atendendo aos moradores do Centro no horário de 7:00 as 18:00 h.
- Na UBS Bairro Infraero a equipe é formada por nove ACS, uma médica, um enfermeiro e dois técnicos de enfermagem, atendendo aos moradores dos bairros Infraero, Fazendinha, FM e Patauá, no horário de 7:00 as 18:00 h.
- Na UBS Nova Esperança a equipe é composta por oito ACS, um médico, duas enfermeiras e dois técnicos de enfermagem, atendendo aos moradores do bairro Nova Esperança e de uma rua do Centro no horário de 7:00 as 18:00 h.
- A UBS Bairro Planalto possui duas equipes de atendimento, sendo a primeira composta por quatro ACS, um médico, uma enfermeira e um técnico de enfermagem atendendo aos moradores dos bairros Planalto e Nova União. A outra equipe é composta por oito ACS, um médico e dois técnicos de enfermagem, atendendo aos moradores dos bairros Russo, Floresta e Nova União e do distrito de Clevelândia do Norte. Segundo as informações apresentadas pela Secretaria Municipal de Saúde, esta divisão em duas equipes se deve à falta de estrutura física para instalação de outra UBS, sendo prevista a reativação da UBS de Clevelândia do Norte e aquisição de nova unidade para instalação da UBS Bairro Planalto.

- A UBS Vila Vitória está localizada no distrito homônimo a aproximadamente seis quilômetros de distância da sede municipal e é composta por um ACS e um técnico de enfermagem.
- A UBS Vila Velha é composta por um ACS, um técnico de enfermagem e um auxiliar de serviços gerais (ASG).
- A UBS Caciporé está localizada no rio Caciporé e é composta por um técnico de enfermagem e um ASG.
- A UBS Taparabu está localizada a 40 minutos de distância por lancha do município e está atualmente desativada.



Figura 6.6-15 - Instalação militar do posto de saúde de atendimento exclusivo aos militares em Clevelândia do Norte.

#### 6.6.4.3 - Recursos Humanos

O quadro pessoal dos servidores públicos municipais em saúde de Oiapoque foi fornecido pelo departamento de recursos humanos da Secretaria Municipal de Saúde, conforme descrição abaixo:

- 1 fonoaudiólogo no Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF)
- 1 fisioterapeuta no laboratório municipal
- 2 biomédicos no laboratório municipal
- 7 enfermeiros

- 20 técnicos de enfermagem
- 1 educador físico no Centro de Atenção Psicossocial (CAPS)
- 1 psicólogo no CAPS
- 2 nutricionistas, 1 no laboratório e 1 no NASF
- 3 odontólogos nas UBS
- 35 Agentes Comunitários de Saúde
- 20 Agentes de endemias e notificação
- 2 Agentes de Vigilância em Saúde
- 1 veterinário
- 2 Assistentes Sociais (1 no NASF e 1 no CAPS)
- 2 bioquímicos na farmácia municipal
- 1 médica na UBS (os demais são cubanos do Programa Mais Médicos, do Governo Federal)

#### **6.6.4.4 - Sistema Educacional**

##### **6.6.4.4.1 - Alfabetização**

A taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais de idade no município de Oiapoque, no ano de 2010, fora de 9,05, taxa inferior à verificada no país de modo geral (**Quadro 6.6-10**). Apesar disto, os demais dados educacionais do município são piores do que aqueles observados na média nacional, segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

Conforme dados expostos no quadro supracitado, os percentuais de pessoas com 18 ou mais anos de idade que tinham ensino fundamental e/ou médio completo em Oiapoque eram baixos, bem como os de pessoas com 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo.

A estes dados se somam a baixa expectativa de anos de estudo da população local, além dos Índices de Desenvolvimento Humano - Educação, locais, também bastante inferiores às médias nacionais.

Assim, ao se observar os dados expostos no **Quadro 6.6-10** e citados acima é possível perceber que a população de Oiapoque apresenta nível educacional precário, com boa parte desta população sendo apenas alfabetizada, mas com poucos anos de estudo.

**Quadro 6.6-10 - Dados educacionais de Oiapoque.**

Lugar	Brasil	Oiapoque (AP)
Taxa de analfabetismo - 15 anos ou mais (2010)	9,61	9,05
% de 18 anos ou mais com fundamental completo (2010)	54,92	46,35
% de 18 anos ou mais com médio completo (2010)	37,89	23,37
% de 25 anos ou mais com superior completo (2010)	11,27	5,73
Expectativa de anos de estudo (2010)	9,54	8,55
IDHM Educação (2000)	0,456	0,321
IDHM Educação (2010)	0,637	0,527

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

#### 6.6.4.4.2 - Infraestrutura de Educação

##### 6.6.4.4.2.1 - All

A infraestrutura educacional de Oiapoque apresenta ligeiro predomínio de escolas que oferecem ensino fundamental, seguidas pelas que ofertam educação infantil, ao passo que o ensino médio é oferecido em apenas 07 escolas e a Educação de Jovens e Adultos (EJA), em 11.

Inicialmente é importante ressaltar que grande parte (32) das escolas existentes em Oiapoque está em Terras Indígenas, exclusivas para alunos indígenas. Destas, 22 são escolas estaduais rurais e as outras 10 são municipais rurais. Importa dizer que os dados expostos no **Quadro 6.6-11** refletem a quantidade de escolas que oferecem cada nível de ensino, sendo que uma escola qualquer pode oferecer, simultaneamente, ensino fundamental e médio.

Nas áreas urbanas do município a educação infantil, o ensino fundamental e o EJA são oferecidos principalmente em escolas municipais, ao passo que o ensino médio é oferecido em apenas uma escola estadual.

Já nas áreas rurais de Oiapoque há predomínio de escolas estaduais para todos os níveis de ensino, embora haja também quantidade substantiva de escolas municipais. Como dito anteriormente, boa parte das escolas rurais são indígenas.

**Quadro 6.6-11 - Escolas por oferta de nível de ensino em Oiapoque, 2015.**

Nível de Ensino	Urbana			Rural		
	Privada	Municipal	Estadual	Privada	Municipal	Estadual
Educação Infantil	1	6			13	16
Ensino Fundamental		7	2		16	24
Ensino Médio			1			6
EJA	1	3	1		1	5

Fonte: INEP, DataEscolaBrasil

Os dados explorados anteriormente demonstram que o ensino fundamental é oferecido em 49 escolas em Oiapoque, seguido pela educação infantil, com 36 escolas, enquanto o EJA é oferecido em 11 escolas e o ensino médio em apenas 07.

A maior parte dos alunos matriculados em escolas do município de Oiapoque cursava o ensino fundamental, o qual é normalmente cursado por crianças entre 06 e 14 anos de idade. Conforme apresentado na **Figura 6.6-16**, 95,99% das crianças desta faixa etária frequentavam escola no município. Assim, considerando os dados já analisados, pode-se aferir que o sistema de ensino fundamental de Oiapoque abarca a quase totalidade das crianças do município, oferecendo educação em nível básico.

Quanto ao ensino médio a situação é bastante distinta, uma vez o percentual de frequência à escola de pessoas entre 15 e 17 anos de idade era de apenas 79,36%. Por fim, no tocante à população em idade para frequentar o ensino superior, se verifica que esta era bastante diminuta em Oiapoque.

**Quadro 6.6-12 - Número de alunos matriculados por nível de ensino em Oiapoque, 2014.**

Nível de Ensino		Alunos Matriculados
Educação Infantil	Creche	296
	Pré-escola	826
	<b>Total</b>	<b>1.122</b>
Ensino Fundamental	Anos Iniciais	2.923
	ANOS FINAIS	2.332
	<b>Total</b>	<b>5.255</b>
Ensino Médio	ENSINO MÉDIO	1.039
	Integrado à Educação Profissional	91
	Normal/Magistério	82
	<b>Total</b>	<b>1.212</b>
<b>Total</b>		<b>7.589</b>

Fonte: InepData



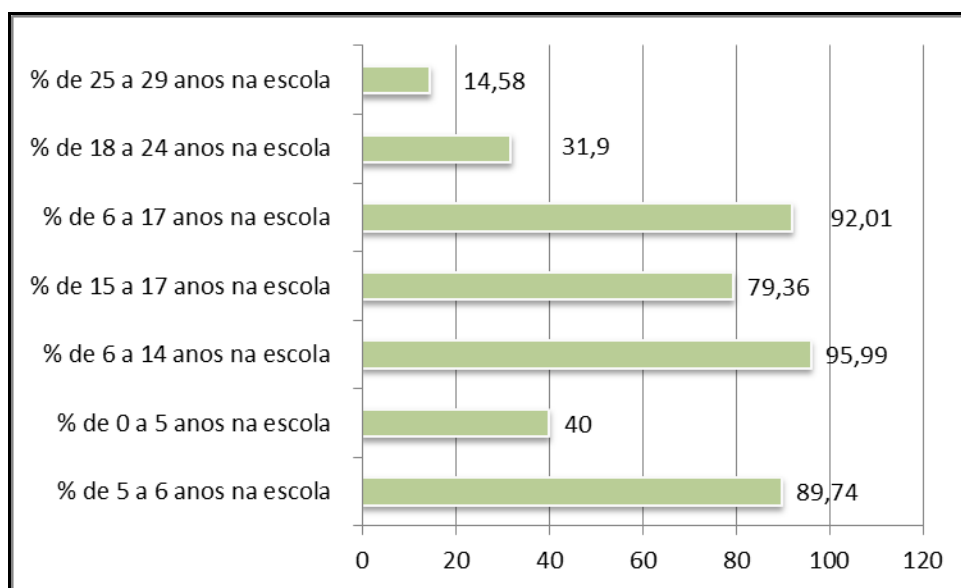


Figura 6.6-16 - Percentual de pessoas na escola por faixa etária em Oiapoque.

Dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) demonstram que a maior parte dos docentes do município de Oiapoque atua no ensino fundamental, o que vai de encontro aos dados apresentados anteriormente. São 345 docentes nas escolas que oferecem ensino fundamental no município, a maior parte dos quais nas 24 escolas estaduais rurais.

A educação infantil e o ensino médio apresentam quantidade semelhante de docentes em atuação, muito embora o número de escolas que oferecem tais níveis de ensino seja significativamente destoante. Os 69 docentes que atuam na educação infantil o fazem em 36 escolas, enquanto que 60 docentes atuam no ensino médio em apenas 07 escolas, indicando maior proporção de docentes por escola no ensino médio.

Quadro 6.6-13 - Docentes por nível de ensino e localização em Oiapoque, 2015.

Nível de Ensino	Urbana			Rural			Total
	Privada	Municipal	Estadual	Privada	Municipal	Estadual	
Educação Infantil	2	37			15	15	69
Ensino Fundamental		87	44		36	178	345
Ensino Médio			34			26	60
EJA	12	22	9		1	13	57

Fonte: InepData

#### 6.6.4.4.2.2 - AID

Já a estrutura educacional da AID é formada por uma escola municipal e uma estadual, ambas no Distrito de Clevelândia do Norte, que suprem as necessidades da população até a conclusão do ensino fundamental. As escolas do distrito recebem alunos da sede do município e das localidades de Prainha I e Prainha II. Já para cursar o ensino médio os moradores se deslocam para a sede de Oiapoque com transporte escolar e para cursar o ensino superior as referências são, além da própria sede municipal, a capital do Estado do Amapá - Macapá.



Figura 6.6-17 - Escola Municipal de ensino infantil e fundamental localizada no centro do distrito de Clevelândia do Norte.

#### 6.6.4.5 - Sistema Viário e Hidroviário

As principais vias de transporte utilizadas pela população da AID são o Rio Oiapoque, através de barcos e canoas, e a antiga estrada BR- 156 que liga Clevelândia do Norte a Oiapoque por carros particulares e de lotação, que não está pavimentada e na época de chuvas não possui boa trafegabilidade.



Figura 6.6-18 - Típica embarcação de passageiros que realiza o transporte de moradores pelo rio Oiapoque.



Figura 6.6-19 - Estrada não pavimentada que liga o distrito de Clevelândia do Norte à sede municipal de Oiapoque.

Conforme visto anteriormente, a principal referência regional para a população residente em Oiapoque é a capital estadual, Macapá. O trajeto entre ambos é feito via BR-156, em percurso de 590 quilômetros.

A empresa de ônibus Transbrasiliana oferece serviço de transporte de passageiros para este trajeto, cuja passagem tem preço médio de R\$ 100.

Dados do Departamento Nacional de Transito (Denatran), expostos no **Quadro 6.6-14** e referentes a dezembro de 2016, demonstram que os principais meio de deslocamento em Oiapoque são as motocicletas, que representam quase metade da frota total de veículos do município. Automóveis são também presentes em quantidade significativa no município.

**Quadro 6.6-14 - Frota de Veículos de Oiapoque, Dez 2016.**

Tipo	Quantidade
Total	2886
Automovel	855
Caminhao	69
Caminhao Trator	6
Caminhonete	214
Camioneta	38
Ciclomotor	56
Micro-onibus	7
Motocicleta	1316
Motoneta	270
Onibus	18
Reboque	4
Semi-reboque	12
Triciclo	4
Utilitario	17

Fonte: Denatran

#### 6.6.4.6 - Distribuição de Energia

A energia elétrica no município de Oiapoque é fornecida pela concessionária Companhia de Energia do Amapá (CEA), com relatos de muitas interrupções no fornecimento por residentes da AID em Clevelândia do Norte.

De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, expostos no **Quadro 6.6-15**, 96% dos domicílios de Oiapoque tinham energia elétrica e outros 3,7% não dispunham de energia em suas residências.

Na área urbana do município a distribuição de energia atingia 99,6% dos domicílios, ao passo que na área rural este percentual era de 86,7%, revelando quantidade significativa de domicílios sem acesso à energia.

**Quadro 6.6-15 - Quantidade e Percentual de Domicílios por existência de energia elétrica em Oiapoque, 2010.**

Situação do domicílio	Existência de energia elétrica	Quantidade	Percentual
Total	Total	4.643	100
	Tinham	4.469	96,3
	Não tinham	174	3,7
Urbana	Total	3.422	73,7
	Tinham	3.410	99,6
	Não tinham	12	0,4
Rural	Total	1.221	26,3
	Tinham	1.059	86,7
	Não tinham	162	13,3

Fonte: IBGE, Censo Demográfico

#### 6.6.4.7 - Organização Social e Conflitos na AID

Clevelândia do Norte possui uma associação de moradores que segundo os mesmos não está efetiva. Os principais conflitos e tensões locais são com o próprio exército, devido ao controle imposto aos habitantes na produção, construção, transporte de materiais, fluxos de pessoas, extrativismo vegetal etc. Devido ao rígido controle, por meio da proibição de construção de novas casas ou expansão das já existentes, o exército controla o fluxo de materiais de construção, sendo necessária autorização para ingressar com qualquer tipo de material no local. Em relação ao extrativismo, os moradores relataram que em determinadas gestões militares ficam proibidos de coletar açaí e outros frutos nativos das matas da localidade que complementam sua renda familiar. Essa relação conflituosa da comunidade com o exército varia, segundo os moradores, com o comando atuante no batalhão. Não foi reportada atuação de movimentos sociais na região.



Figura 6.6-20 - Guarita de controle de entrada do povoado de Clevelândia do Norte sob comando do exército brasileiro.

##### 6.6.4.7.1 - Segurança Pública

Ao se observar dados do Ministério da Saúde referentes às causas externas de internações no município de Oiapoque, ou seja, as internações não causadas por doenças, se verifica que entre janeiro de 2014 e o mesmo mês de 2015, portanto em um ano, as principais causas de internação estiveram ligadas a lesões acidentais (Quadro 6.6-16).

Em seguida, foram também significativas as internações causadas por contatos com animais e plantas venenosas. As agressões foram responsáveis por 27 internações no período aqui contemplado, revelando uma média de pouco mais de duas internações por mês referentes a tal causa.

Ainda no tocante à segurança pública, importa destacar a presença marcante do Exército Brasileiro em Oiapoque, por se tratar de área de fronteira. O município conta ainda com Delegacia de Polícia Civil, Delegacia de proteção à criança e ao adolescente, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.

**Quadro 6.6-16 - Causas externas de internação em Oiapoque, janeiro de 2014 a janeiro de 2015.**

Grupo de Causas	2014											2015	Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	dez	jan	
Acidentes de transporte	4	1	5	-	-	2	-	-	-	1	1	2	16
Acidentes de transporte por água	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Outros acid transporte e os não específicos	4	-	4	-	-	2	-	-	-	1	1	2	14
Outras causas externas de lesões accident	4	4	9	5	3	10	7	4	3	3	5	2	59
Quedas	1	1	2	1	-	2	5	3	1	1	-	1	18
Exposição a forças mecânicas inanimadas	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Exposição a forças mecânicas animadas	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Afogamento e submersão acidentais	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Expos cor.elétr,rad.,temper pressão extrem	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Contato fonte de calor e subst quentes	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Contato animais e plantas venenosos	2	2	7	3	3	6	2	1	2	2	5	1	36
Enven/intox acid exposição a subst nocivas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Lesões autoprovocadas voluntariamente	-	1	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	5
Agressões	4	3	1	1	1	2	4	2	1	4	2	2	27
Eventos cuja intenção é indeterminada	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3
Seqüelas de causas externas	1	1	1	-	1	-	-	2	-	1	1	2	10
Fatores suplement relac outras causas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>121</b>

Fonte: Datasus

#### 6.6.4.7.2 - Serviços Educacionais

Atendido no item 6.6.4.4 - Sistema Educacional.

#### 6.6.4.7.3 - Órgãos Públicos

O município de Oiapoque conta com as seguintes secretarias, conforme exposto no sítio eletrônico da prefeitura e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE):

- Secretaria Municipal de Turismo
- Secretaria de Obras Municipal
- Secretaria de Finanças
- Secretaria Municipal de Cultura
- Secretaria Municipal de Educação
- Secretaria Municipal de Saúde

Além destas, o poder público municipal está organizado em departamentos, a saber:

- Licitações
- Assessoria Jurídica
- Tributos

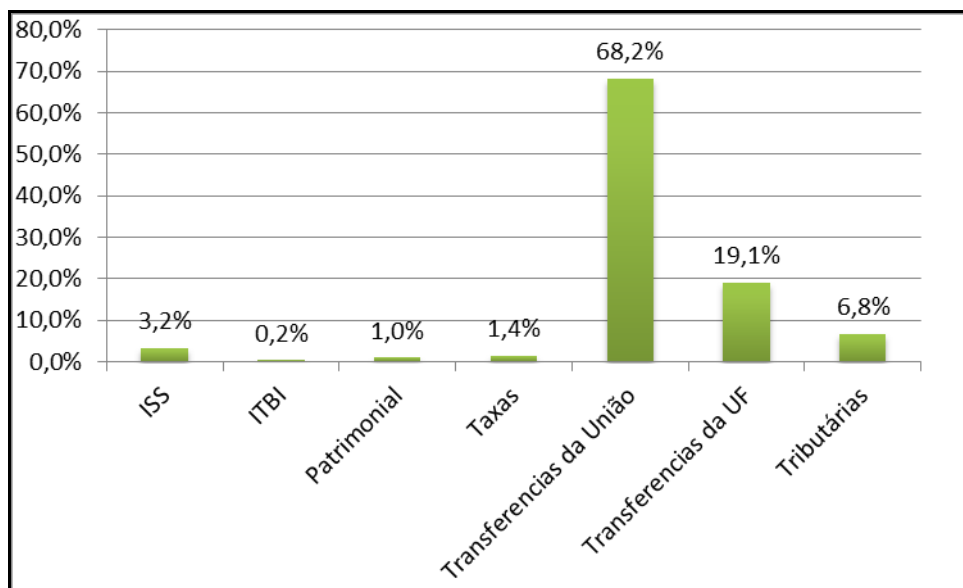
#### 6.6.4.7.4 - Gestão Local

De acordo com dados do sítio eletrônico IBGE - Cidades, a gestão pública do município de Oiapoque tem sua receita em dependência de transferências, principalmente da União via Fundo de Participação dos Municípios, mas também de transferências do governo estadual (**Figura 6.6-21**).

Muito embora não se possa precisar o volume de impostos que será gerado pelas obras e operação do empreendimento, é possível aferir que ocorrerá um ligeiro acréscimo na receita municipal, especialmente durante o período de obras por conta dos impostos sobre serviços.

Ademais, após a identificação dos impactos ambientais do empreendimento sobre a Área de Influência, serão propostos programas de mitigação, compensação e potencialização, os quais deverão ser geridos pelo empreendedor em parceria com o órgão ambiental e representantes do poder público local.

No entanto, os detalhes quanto à gestão de tais programas serão articulados no momento seguinte do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, quando do detalhamento do projeto executivo do mesmo, caso sua viabilidade ambiental seja deliberada pelo órgão ambiental competente.



Fonte: IBGE - Cidades

Figura 6.6-21 - Receitas Correntes de Oiapoque, 2009.

#### 6.6.4.7.5 - Usos da Água na ADA

Ver item 6.6.6 - Cadastro Socioeconômico da ADA.

#### 6.6.5 - Lazer, Turismo e Cultura

##### 6.6.5.1 - Manifestações Culturais

Segundo informações coletadas em campo, tanto na sede do município de Oiapoque quanto no Distrito de Clevelândia do Norte e na localidade Prainha, não foram identificadas manifestações culturais tipicamente locais.

Muitas das atividades culturais da região são religiosas, ligadas às igrejas evangélicas e católicas, por exemplo o Círio de Nazaré, realizado em novembro. Algumas escolas locais também são importantes espaços de realização de atividades culturais comunitárias, notadamente as festas juninas.



Importa ressaltar que estudos de componente indígena estão em trâmite junto à FUNAI, onde aspectos culturais dos grupos indígenas locais são adequadamente abordados, não cabendo ao presente documento se ater aos mesmos.

### 6.6.5.2 - Áreas de Valor Histórico e Arqueológico

A identificação de áreas de valor histórico e arqueológico foi empreendida por meio de entrevistas in loco com a população da AID do empreendimento, bem como a partir de consultas a bases de dados do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), referentes a bens materiais tombados e bens imateriais registrados.

As entrevistas de campo não apontaram a existência de locais de valor histórico para a população da AID, enquanto as consultas nas bases de dados do IPHAN também não demonstraram patrimônio material ou imaterial localmente.

Foi possível, no entanto, identificar a existência de 14 sítios arqueológicos no município de Oiapoque, conforme exposto no **Quadro 6.6-17**.

**Quadro 6.6-17 - Sítios Arqueológicos em Oiapoque.**

CNSA	Nome	Descrição
AP00023	Salto Cafesoca	Sítio aberto com evidências cerâmicas e líticas em superfície e subsuperfície e polidores na margem do rio
AP00218	Vila Velha III	Na área existiu um aldeamento indígena administrado por padres jesuítas no Século XVIII.
AP00219	Igarape do Prego	O sítio fica localizado em duas montanhas, sendo que existe um fosso próximo ao rio Cassiporé.
AP00220	Boa Vista	O local está abandonado, existia na área uma fazenda de gado bovino.
AP00221	Procópio	No local existia uma fazenda de gado bovino.
AP00226	AP-OI-02	Sítio lito-cerâmico com terra preta em barranco junto ao rio Cassiporé
AP00227	AP-OI-03	Sítio cerâmico de grandes dimensões sob a atual aldeia indígena Estrela
AP00228	AP-OI-04	Sítio com polidores sobre afloramento no igarapé Patanari
AP00229	AP-OI-05	Sítio cerâmico no topo de colina junto ao igarapé Patanari
AP00230	AP-OI-06	Sítio cerâmico em topo de morro junto ao rio Oiapoque
AP00264	AP-OI-07: Warabdi	Sítio lito-cerâmico sobre ilha no campo alagado, com presença de estruturas de terra tipo fossa
AP00265	AP-OI-08: Aragbus	Conjunto de abrigos sob rocha contendo cerâmica
AP00266	AP-OI-09: Kumenê	Sítio cerâmico contendo urnas funerárias junto a aldeia Palikur do Kumenê
AP00283	Oiapoque 1	Sítio cerâmico a céu aberto, unicomponencial

Fonte: CNSA, IPHAN

### 6.6.5.3 - Atividades e Locais de Lazer

As principais áreas de lazer utilizadas pela população da localidade Prainha são as praias e cachoeiras do Rio Oiapoque, principalmente o Salto de Cafesoca (conhecido localmente como *Grand Rochelle*, *Saut Maripa* ou Grande Rocha) no período do verão amazônico. O rio Oiapoque e seus igarapés também são utilizados por indígenas, principalmente de Camopi na Guiana Francesa. O Mapa dos pontos indicados de área de lazer - 3049-00-RAS-MP-4003 está apresentado no Anexo 6.6-1.

Já moradores do Bairro do Russo, na cidade de Oiapoque, apontaram como locais de lazer o Centro de Treinamento Missionário (CTM) da Igreja Batista, o rio Pantanarrí na estrada sentido a Clevelândia do Norte e os igarapés e cachoeiras do rio Oiapoque. Outras ilhas e praias também foram citadas, como a Ilha do Sol no Rio Oiapoque. Os indígenas utilizam indiretamente os rios e igarapés da região, como o rio Pantanarrí e também o Cricout/ Cricu, a montante do salto.



Figura 6.6-22 - Salto de Cafesoca ou *Grand Rochelle*, no rio Oiapoque na época de cheia, próximo ao distrito de Clevelândia do Norte.



Figura 6.6-23 - A área de lazer da prainha formada no rio Oiapoque e o Salto de Cafesoca ao fundo



Figura 6.6-24 - Ponte sobre o rio Pantanarrí na estrada de acesso ao distrito de Clevelândia do Norte no bairro do Russo no município de Oiapoque/ AP.

### 6.6.6 - Cadastro Socioeconômico da ADA

Em atendimento ao Parecer 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, em seu item III - Conclusões e Recomendações, foi realizado Cadastro Socioeconômico da ADA do empreendimento, de modo a caracterizar as atividades produtivas, as relações socioculturais, a infraestrutura e os modos de vida da população local.

A ADA do empreendimento contempla duas pequenas localidades contíguas às margens do Rio Oiapoque, a saber:

#### 6.6.6.1 - Prainha I

##### 6.6.6.1.1 - Família 1

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha I
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Lucilene Iaparrá Nunes e Silas Macedo da Silva
Telefone:	não possuem
Identificação da Propriedade:	atrás da casa 10 (“barraquinho”)
Observações:	localização geográfica N 0403554; 0420341



Figura 6.6-25 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP.

## b) Características da localidade

Os entrevistados apontaram o desemprego e o transporte como os principais problemas da região, visto que não há oferta de postos de trabalho nas proximidades e devido ao alto custo com combustível para as embarcações para realizarem seus deslocamentos diários. Ressaltaram a segurança do local, o rio Oiapoque e o relacionamento comunitário como os principais aspectos positivos. Em relação aos principais problemas ambientais que afligem a localidade, citaram a falta de coleta de lixo por parte do poder público e a contaminação dos poços d'água para consumo durante as cheias do rio.

## c) Avaliação dos serviços locais

A família é abastecida por água captada de poço e qualificou a qualidade como boa, com exceção dos períodos de cheia do rio, onde ocorre contaminação do lençol freático por sedimentos. Em sua residência não há banheiro e conseqüentemente não há sistema de esgotamento sanitário.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. Os entrevistados qualificaram a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que poucas vezes ocorre interrupção do abastecimento. O gás utilizado é de botijão, adquirido na sede municipal.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pelos próprios moradores.

O sistema de telefonia utilizado é apenas o celular e os entrevistados não souberam avaliar sua qualidade.

A única opção de transporte é o barco, qualificado como um sistema de boa qualidade. O principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Oiapoque, não sendo frequente a utilização de serviços de saúde fora da região. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelos entrevistados como ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares.

A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família não soube avaliar a qualidade do serviço oferecido.

As principais atividades de lazer da comunidade são as práticas esportivas no campo de futebol e os banhos e passeios no rio, utilizando também suas ilhas.

d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com idade entre 10 e 20 anos, habitada por quatro pessoas. A moradia é provisória e fruto de empréstimo de familiares.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

Os entrevistados relataram não executar nenhuma atividade agropecuária no local nem contratação de mão de obra ou realização de mutirões para produção. Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas.

A pesca é o único sistema produtivo realizado pela família, sendo os equipamentos necessários adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque. O pescado é estocado na propriedade em embalagens de isopor com gelo, sendo também beneficiado (eviscerado) antes do congelamento.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside entre 20 e 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores. Relataram não frequentarem festas ou grandes eventos da região, sendo as atividades não laborais restritas às atividades da igreja local. Os membros que são arrimos de família executam suas atividades profissionais na própria localidade e também frequentam as igrejas próximas (em Clevelândia do Norte).

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo pais, mães, sogros, sogras e irmãos na própria localidade, havendo relação de ajuda mútua econômica e de visitas frequentes. Também possuem parente em Clevelândia do Norte, visitado frequentemente, e em São Jorge do Oiapoque (Guiana Francesa), também visitado frequentemente. As relações

com a vizinhança incluem ajuda mútua econômica e no cuidado das crianças, havendo visitas frequentes entre os moradores.

A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. Nenhum membro da família é vinculado à colônia de pesca, associação ou sindicato. Os meios de comunicação disponíveis e mais acessados pela família são as rádios FM de Oiapoque e o telefone celular.

A família se identificou como optante da religião católica, com hábito de frequentar a missa na própria localidade. Não foram relatadas festas religiosas populares ou locais considerados sagrados pelos moradores. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

A família é beneficiária do programa Bolsa Família, com benefício mensal no valor de R\$ 124,00. A entrevistada não soube definir as despesas mensais com alimentação e transporte, apenas a despesa mensal com botijão de gás no valor de R\$ 85,00. Não foram relatadas despesas mensais com água, aluguel, prestação da casa própria, eletricidade, medicamentos e serviços de telefonia.

h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é o fim ou prejuízos à pesca no rio Oiapoque e o bloqueio da passagem pela cachoeira onde será instalado o empreendimento. A entrevistada não conhece outros empreendimentos da mesma natureza e não quis registrar ou manifestar informação relevante que não tenha sido abordada durante a aplicação do questionário censitário.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. As cachoeiras e praias do rio Oiapoque foram citadas como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada.

### 6.6.6.1.2 - Família 2

#### a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha I
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Raimundo Bernardino da Silva
Telefone:	não possui
Identificação da Propriedade:	casa 10 (numeração do SUS)- 1ª casa
Observações:	localização geográfica N 0403533; 0420337



Figura 6.6-26 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP.

#### b) Características da localidade

O entrevistado apontou a falta de estradas/ acesso terrestre e a conseqüente dependência das embarcações como única opção de transporte e a ausência de oferta de serviços médicos na localidade como os principais problemas que afligem a região. Entretanto, destacou a alta piscosidade do rio Oiapoque e a segurança e tranquilidade como os principais aspectos positivos do local. A contaminação do lençol freático e conseqüentemente dos poços d'água para consumo humano provocada pelas enchentes do rio foi apontada como o principal problema do meio ambiente da localidade.



### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como boa. A família não realiza captação da água do rio. A residência possui banheiro exclusivo ao domicílio com fossa séptica instalada, considerada pelo entrevistado boa a qualidade do esgotamento sanitário.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que regularmente ocorre interrupção do abastecimento. O gás utilizado é de botijão, adquirido na sede municipal.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pelo morador.

O sistema de telefonia utilizado é apenas o celular e a entrevistado não soube qualificar o serviço prestado pela operadora.

A única opção de transporte é o barco, qualificado como um sistema de boa qualidade. Os principais destinos da família em seus deslocamentos são as cidades de Oiapoque, São Jorge do Oiapoque e Camopi (estas duas últimas pertencentes à Guiana Francesa).

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) e o Hospital Estadual de Oiapoque. Quando necessário, utiliza os serviços médicos na capital Macapá. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelo entrevistado como muito ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como regular para positivo.

A principal atividade de lazer citada foi a pescaria. As ilhas do rio Oiapoque foram citadas como áreas de uso para o lazer.



d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com mais de 20 anos de idade, habitada por três pessoas. A moradia foi cedida pelo exército.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

O entrevistado relatou praticar agricultura e extrativismo vegetal do açaí na propriedade. As principais culturas agrícolas são a banana, o cupuaçu, limão, aipim e coco, produzidos numa área de aproximadamente três hectares, em sistema de pousio por um ano. A produção é voltada principalmente para o abastecimento e consumo da família.

A principal dificuldade relatada para a produção agrícola foram as pragas e doenças associadas, sendo utilizados pesticidas adquiridos no centro do município. Nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade.

O morador entrevistado relatou também praticar avicultura para subsistência, possuindo aproximadamente 20 aves em sua criação.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda, sendo comercializada através de atravessador no centro do município com mão de obra exclusivamente familiar. Os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque. O pescado é beneficiado (eviscerado) e estocado na propriedade em freezer próprio.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo seus filhos e filhas, havendo relação de ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e de visitas frequentes. Também possui três irmãos na cidade de Oiapoque, visitados frequentemente, e também duas filhas nas cidades de Caiena e São Jorge do Oiapoque na Guiana Francesa, com relação de ajuda econômica mútua. As relações com a vizinhança incluem ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e doentes e visitas frequentes entre os moradores.

O entrevistado declarou participar de festas populares na região, principalmente a Festa Junina organizada pela escola em Clevelândia do Norte.

As principais atividades de lazer na comunidade relatadas pelo entrevistado são a pesca e picnics na cachoeira do Salto de Cafesoca.

A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O morador declarou ser membro da Colônia de Pescadores Z-3 em Oiapoque. O entrevistado não possui meios de comunicação disponíveis.

A família se identificou como optante da religião evangélica, com hábito de frequentar os cultos na própria localidade. Segundo o entrevistado, não há festa religiosa popular ou típica na comunidade e também não há locais considerados sagrados pelos moradores. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte ou na cidade de Oiapoque.

#### g) Caracterização da família

A família não é beneficiária de nenhum programa social governamental. O entrevistado declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 1.200,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 300), transporte (R\$ 700) e medicamentos (R\$ 100). O gasto mensal com botijão de gás é de R\$ 85,00. Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia ou eletricidade.

#### h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é o fim das atividades econômicas, principalmente a pesca, e possível poluição ou contaminação associados ao empreendimento. O entrevistado declarou conhecer, através de navegação pelo rio, outro empreendimento da mesma natureza, visto que há uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) instalada nas proximidades no território da Guiana Francesa. O entrevistado não quis registrar ou manifestar informação relevante que não tenha sido abordada durante a aplicação do questionário censitário.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. As cachoeiras, incluindo a do Salto de Cafesoca e o vilarejo de Prainha foram citadas como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada.

**6.6.6.1.3 - Família 3**

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha I
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Sandra Mara da Silva Capucho
Telefone:	(96) 99906-7949
Identificação da Propriedade:	casa 12 (casa rosa por dentro)
Observações:	localização geográfica n° 0403533; 0420320



Figura 6.6-27 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP.

b) Características da localidade

A entrevistada apontou a falta de serviços e comércios na localidade como o único problema da região, ressaltando a segurança do local, a tranquilidade e o relacionamento comunitário como os principais aspectos positivos. Em relação aos principais problemas ambientais que afligem a localidade, citou as enchentes provocadas pelo rio Oiapoque e a falta de coleta de lixo.

### c) Avaliação dos serviços locais

A família é abastecida por água captada de poço e qualificou a qualidade como boa. Não realizam captação da água do rio. Possuem banheiro exclusivo ao domicílio com fossa séptica instalada, considerando boa a qualidade do esgotamento sanitário.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. Os entrevistados qualificaram a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que poucas vezes ocorre interrupção do abastecimento. O gás utilizado é de botijão, adquirido na sede municipal.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pelos próprios moradores.

O sistema de telefonia utilizado é apenas o celular, qualificado como de regular para negativo.

A única opção de transporte é o barco, qualificado como um sistema de boa qualidade. O principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Oiapoque, não sendo frequente a utilização de serviços de saúde fora da região. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pela entrevistada como muito ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como regular para negativo.

As principais atividades de lazer da comunidade são as práticas esportivas no campo de futebol e os banhos e passeios no rio, utilizando também suas ilhas.

### d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com idade entre 1 e 5 anos, habitada por três pessoas. A moradia é própria, adquirida através de posse do terreno.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

A entrevistada relatou praticar avicultura de subsistência na propriedade, possuindo um pequeno galinheiro com aproximadamente 10 aves. Também realiza agricultura de subsistência numa área de aproximadamente um hectare, produzindo banana e abacaxi para consumo próprio. Não foi possível identificar o sistema produtivo da família, visto que a área de lavoura é pequena e há restrições impostas pelo exército para abertura de novas áreas de cultivo. Portanto, não são utilizadas áreas de pousio ou rotação de culturas. Não foi relatada dificuldade para a produção agrícola e nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade. São utilizados apenas adubos na produção, adquiridos no centro do município.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda familiar, com venda direta principalmente para o comércio da cidade de Oiapoque. Os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque. O pescado é estocado na propriedade em freezer, sendo também beneficiado (eviscerado) antes do congelamento.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade e também frequentam as igrejas próximas (em Clevelândia do Norte). A moradora entrevistada faz parte da associação de moradores de Clevelândia do Norte.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo pais e irmãos na própria localidade, havendo relação de ajuda mútua econômica e de visitas frequentes. Também possuem parente em Clevelândia do Norte, Vila Brasil e na cidade de Oiapoque, visitados frequentemente, e na capital Macapá, com pouco contato. As relações com a vizinhança incluem ajuda mútua econômica e no cuidado com as crianças e visitas frequentes entre os moradores.

As principais atividades de lazer na comunidade são a pesca e atividades esportivas.

A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. Nenhum membro da família é vinculado à colônia de pesca ou sindicato, mas apenas à associação de moradores em Clevelândia do Norte. Os meios de comunicação disponíveis e mais acessados pela família são a TV por assinatura (Claro TV), ass rádios FM de Oiapoque e o telefone celular.

A família se identificou como optante da religião evangélica, com hábito de frequentar os cultos na própria localidade. A festa religiosa mais popular na comunidade para os entrevistados são as organizadas pela igreja evangélica de Clevelândia do Norte. Não há locais considerados sagrados pelos moradores. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

A família é beneficiária do programa Bolsa Família, com benefício mensal no valor de R\$ 124,00. A entrevistada declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 2.000,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 800), transporte(R\$ 600) e medicamentos (R\$ 300). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é serem desalojados do local e o prejuízo à livre circulação pela cachoeira do Salto de Cafesoca. A entrevistada não conhece outros empreendimentos da mesma natureza e não quis registrar ou manifestar informação relevante que não tenha sido abordada durante a aplicação do questionário censitário.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. As cachoeiras do Salto de Cafesoca e as praias do rio Oiapoque foram citadas como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada.

#### 6.6.6.1.4 - Família 4

##### a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha I
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados	Joana Macedo da SDilva
Telefone:	não possui
Identificação da Propriedade:	casa "11" (casa de lona)
Observações:	localização geográfica N 0403547; 0420328



Figura 6.6-28 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha I em Oiapoque/ AP

##### b) Características da localidade

A entrevistada apontou a falta de estradas e a conseqüente dependência das embarcações como única opção de transporte, a ausência de oferta de serviços médicos e as dificuldades associadas ao sustento econômico como os principais problemas que afligem a região. Entretanto, destacou a alta piscosidade do rio Oiapoque e a fartura de frutas das matas da região como os principais aspectos positivos do local. A contaminação do lençol freático e conseqüentemente dos poços d'água para consumo humano provocada pelas enchentes do rio foi apontada como o principal problema do meio ambiente da localidade.

### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e a entrevistada qualificou a qualidade como boa. Não realiza captação da água do rio. Possui banheiro exclusivo ao domicílio com fossa séptica instalada, instalado externo ao imóvel, considerando boa a qualidade do esgotamento sanitário.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. A entrevistada qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que regularmente ocorre interrupção do abastecimento. O gás utilizado é de botijão, adquirido na sede municipal.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pela moradora.

O sistema de telefonia utilizado é apenas o celular e a entrevistada não soube qualificar o serviço prestado pela operadora.

A única opção de transporte é o barco, qualificado como um sistema de boa qualidade. O principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) e o Hospital Estadual de Oiapoque. Quando necessário, utiliza os serviços médicos na capital Macapá. A entrevistada destacou que não há visita de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) na localidade. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pela entrevistada como muito ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como regular para positivo.

As principais atividades de lazer citadas foram os banhos e passeios no rio, utilizando também suas ilhas.



d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com idade entre 10 e 20 anos, habitada por cinco pessoas. A moradia é própria, ocupada através de posse do terreno e adquirida por herança familiar.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

A entrevistada relatou praticar agricultura e extrativismo vegetal de subsistência na propriedade. As principais culturas agrícolas são o cupuaçu, limão, abacaxi e coco, produzidos numa área de aproximadamente 0,5 hectare e a extração do açaí nas matas da região. A produção é voltada principalmente para o abastecimento e consumo da família, sendo o excedente vendido diretamente para o comércio local da área urbana de Oiapoque.

Não foi possível identificar o sistema produtivo da família, visto que a área de lavoura é pequena e há restrições impostas pelo exército para abertura de novas áreas de cultivo. Entretanto, a produção se assemelha ao Sistema Agroflorestal (SAF), sem utilização de adubos ou outros insumos. A principal dificuldade relatada para a produção agrícola foi as restrições impostas pelo comando militar e nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda, com venda direta principalmente para o comércio da cidade de Oiapoque e mão de obra exclusivamente familiar. Os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque. O pescado não é beneficiado nem estocado na propriedade.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade, que inclui as atividades produtivas pesqueiras e o transporte de passageiros.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo seu pai e seus filhos na própria localidade, havendo relação de ajuda mútua econômica e de visitas frequentes. Também possui duas filhas na cidade de Oiapoque, visitadas frequentemente e com relação de ajuda econômica mútua, e também duas irmãs nas cidades de Caiena e São Jorge do Oiapoque na Guiana Francesa, visitadas frequentemente e com relação de ajuda econômica mútua. As relações com a vizinhança incluem ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e doentes e visitas frequentes entre os moradores.

As principais atividades de lazer na comunidade são a pesca, atividades esportivas e pic-nics na cachoeira do Salto de Cafesoca.

A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O pai da moradora entrevistada, residente na casa número 10 do mesmo povoado, é membro da Colônia de Pescadores Z-3 em Oiapoque. O meio de comunicação disponível e mais acessados pela família é o telefone celular.

A família se identificou como optante da religião evangélica, com hábito de frequentar os cultos na própria localidade. Segundo a entrevistada, não há festa religiosa popular ou típica na comunidade e também não há locais considerados sagrados pelos moradores. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte ou na cidade de Oiapoque.

#### g) Caracterização da família

A família não é beneficiária de nenhum programa social governamental. A entrevistada declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 1.600,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 600), transporte (R\$ 700) e medicamentos (R\$ 200). O gasto mensal com botijão de gás é de R\$ 85,00. Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia ou eletricidade.

#### h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é a desapropriação. A entrevistada não conhece outros empreendimentos da mesma natureza e não quis registrar ou manifestar informação relevante que não tenha sido abordada durante a aplicação do questionário censitário.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. As cachoeiras, incluindo a do Salto de Cafesoca e o vilarejo de Prainha foram citadas como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada.

### 6.6.6.2 - Prainha II

#### 6.6.6.2.1 - Família 1

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha II
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Marco dos Santos da Paixão
Telefone:	não possui
Identificação da Propriedade:	2ª casa
Observações:	localização geográfica N 0403109; 0419990. Nesta casa também reside Dona Maria, moradora mais antiga da localidade e mãe de Marco e Totô.



Figura 6.6-29 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP.

b) Características da localidade

O entrevistado não citou nenhum problema que aflige a região, destacando apenas como problema ambiental as enchentes do rio e a consequente turbidez da água que afeta seu abastecimento nos poços para consumo humano. Como aspecto positivo da localidade citou a piscosidade do rio Oiapoque.

### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como boa. A família realiza captação da água do rio apenas para lavar louças. A residência possui um banheiro externo ao imóvel comum a mais de um domicílio com fossa rudimentar e o esgotamento sanitário foi classificado como bom.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que às vezes ocorre interrupção do abastecimento. A família utiliza gás em botijão e fogão à lenha.

O lixo produzido é queimado pelo morador.

Os sistemas de telefonia fixo e móvel no local é inexistente, sendo a TV Globo e as rádios FM de Oiapoque os meios de comunicação utilizados.

A única opção de transporte são os barcos próprios e o principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque. A qualidade desse deslocamento e transporte foi classificada como boa.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Oiapoque, não costumando a recorrer a serviços de saúde fora da região. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelo entrevistado como boa.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como boa.

As principais atividades de lazer citadas são as práticas esportivas no campo de futebol e os banhos e passeios no rio Oiapoque. O entrevistado manifestou não utilizar as ilhas do rio Oiapoque.

d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com mais de 20 anos de idade, habitada por duas pessoas. O terreno foi adquirido através de posse, visto que a propriedade está inserida em área militar e é de propriedade do exército brasileiro. Entretanto, o morador é o proprietário do local e relatou que adquiriu o imóvel através de compra desta titularidade.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

O entrevistado relatou praticar agricultura rudimentar de subsistência em sua propriedade, mas a pesca é a principal atividade econômica. A cultura agrícola cultivada é a batata, cultivada numa área de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>.

Não foi relatada dificuldade para a produção agrícola. Não é utilizado nenhum tipo de insumo na propriedade e nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda, sendo realizada com mão de obra exclusivamente familiar e comercializada diretamente ao consumidor no centro do município. Os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque (linhas, cordas e chumbos). O pescado não é beneficiado nem estocado na propriedade e a família não possui nenhum tipo de benfeitoria de apoio à produção.

A comunidade realiza mutirões de trabalho nas atividades de pesca e para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo sua mãe e irmãos, havendo relação de ajuda mútua econômica e visitas. Também possui parentes em Clevelândia do Norte, visitados frequentemente e com relação de ajuda mútua laboral, e também no município de Santana, com relação de ajuda mútua econômica e visitas frequentes.

O entrevistado declarou não participar de festas ou grandes eventos na região.

As principais atividades de lazer na comunidade relatadas pelo entrevistado foram a pesca e as práticas esportivas. A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O morador declarou ser membro da colônia de pescadores Z-3 em Oiapoque. Os meios de comunicação disponíveis à família são os canais de televisão (Globo) e as duas rádios FM de Oiapoque.

A família se identificou dividida como optante da religião católica, porém sem frequentar missas ou atividades religiosas. As festas religiosas ou típicas na comunidade são o Círio de Nazaré, realizado em novembro, e as festas juninas organizadas pelas escolas em Clevelândia do Norte. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

A família não é beneficiária de nenhum programa social governamental. O entrevistado declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 500,00, sendo os principais gastos com transporte/ combustível (R\$ 400), alimentação (R\$ 50), gás (R\$ 45) e medicamentos (R\$ 20). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

O entrevistado não soube relatar algum temor em relação ao empreendimento e declarou conhecer, através de navegação pelo rio, outro empreendimento da mesma natureza, visto que há uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) instalada nas proximidades no território da Guiana Francesa. O entrevistado também não quis registrar alguma informação relevante que não tenha sido abordada até então.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. A cachoeira de Pitimontanha (salto de Cafesoca) foi citada como local de relevante interesse paisagístico.

### 6.6.6.2.2 - Família 2

#### a) Identificação da família cadastrada

Localidade	Prainha II
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados	Rosiléia laparrá Nunes
Telefone:	(96) 98803-9658
Identificação da Propriedade:	4ª casa
Observações:	localização geográfica N 0403124; 0420011



Figura 6.6-30 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP.

#### b) Características da localidade

A entrevistada apontou a ausência de escolas na localidade e o custo do combustível para o transporte escolar como o principal problema da região, seguido da elevação do nível do rio. Os principais aspectos positivos da localidade citados foram a segurança e tranquilidade e o rio Oiapoque. A enchente provocada pelo rio foi o principal problema ambiental apontado.

#### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como boa. A entrevistada realiza captação da água do rio apenas para lavar roupa e louça. A instalação sanitária é externa ao imóvel, comum a mais de um domicílio.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que poucas vezes ocorre interrupção do abastecimento. A família utiliza gás em botijão e fogão à lenha.

O lixo produzido é colocado no terreno ou despejado no rio pelos moradores.

O sistema de telefonia móvel no local é praticamente inexistente, sendo a TV e as rádios FM de Oiapoque os meios de comunicação utilizados.

A única opção de transporte é o barco e o principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque. O entrevistado classificou como regular para positivo a qualidade do transporte utilizado.

O principal serviço de saúde utilizado é o Hospital Estadual de Oiapoque, não utilizando serviços de saúde fora da região. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pela entrevistada como regular para positivo.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como boa.

As principais atividades de lazer citadas foram as práticas esportivas no campo de futebol. As ilhas do rio também foram citadas como áreas de uso para o lazer.

#### d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com 10 a 20 anos de idade, habitado por cinco pessoas. O terreno foi adquirido através de posse.

#### e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

As atividades econômicas realizadas na propriedade da família são a agricultura de subsistência, avicultura e extrativismo de frutos.

A produção pesqueira é realizada com mão de obra exclusivamente familiar e os equipamentos necessários são adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque (linhas, cordas e chumbos). O pescado é estocado na propriedade, mas não é realizado nenhum tipo de beneficiamento. Não há nenhum tipo de benfeitoria de apoio à produção.



A produção pesqueira é destinada principalmente para o comércio, com venda direta para o comércio de Oiapoque. A produção pecuária é restrita à criação de galinhas, possuindo a família aproximadamente dez aves em sua criação. A produção agrícola é realizada em forma de rotação de culturas, sendo a chicória a principal cultura deste sistema, incluindo ainda produção de laranja, limão e graviola para subsistência. A entrevistada não soube estimar a área de plantio utilizada. A maior dificuldade relatada para a produção agrícola é a enxurrada. Não é utilizado nenhum insumo agrícola na propriedade e nunca houve visita de agrônomo ou veterinário à localidade.

Segundo a entrevistada, a comunidade realiza mutirões para produção econômica, especificamente para o extrativismo vegetal no verão.

O morador não costuma utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas ou animais.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside entre 20 e 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo suas irmãs e irmãos, havendo relação de ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e visitas frequentes. Seu pai reside fora da localidade, em outro município e há pouco contato entre os dois.

O entrevistado declarou não participar de festas ou outros grandes eventos na região.

As principais atividades de lazer na comunidade relatadas pelo entrevistado foram a pesca e as práticas esportivas. A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. A moradora declarou não ser membro de nenhuma colônia de pescadores, associação ou sindicato. Os meios de comunicação disponíveis à família são os canais de televisão (Record, SBT e Globo) e as duas rádios FM de Oiapoque. O celular possui sinal de fraco a inexistente no local.

A entrevistada declarou ser optante de religião evangélica e costuma frequentar cultos em na igreja de Clevelândia do Norte. Declarou não saber qual festa religiosa é popular na comunidade. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte ou de Oiapoque.

g) Caracterização da família

A família é beneficiária do programa Bolsa Família, recebendo rendimentos aproximados de R\$ 70,00. A entrevistada declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 1.350,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 800), transporte/ combustível (R\$ 400), medicamentos (R\$ 150), botijão de gás (R\$ 45,00) e telefonia celular (R\$ 25,00). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

A entrevistada não soube opinar sobre o principal temor em relação ao empreendimento, visto que declarou desconhecer empreendimentos desta natureza. A mesma não quis declarar ou registrar informação relevante que não tenha sido abordada até então e optou por não assinar o questionário censitário respondido.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. A cachoeira do salto de Cafesoca foi citada como local de relevante interesse paisagístico pela entrevistada.

### 6.6.6.2.3 - Família 3

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Prainha II
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	José Raimundo dos Santos da Paixão (Totô)
Telefone:	não possui
Identificação da Propriedade:	3ª casa (verde)
Observações:	localização geográfica N 0403119; 0419987



Figura 6.6-31 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP

b) Características da localidade

O entrevistado apontou a dificuldade da pesca na época da cheia como único problema da região e do meio ambiente local e citou a elevada piscosidade do rio Oiapoque como o principal aspecto positivo da localidade.

c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como regular para positivo. O entrevistado não realiza captação da água do rio. A residência não possui banheiro, nem externo ao imóvel.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como boa, relatando que às vezes ocorre interrupção do abastecimento. A família utiliza gás em botijão e fogão à lenha.

O lixo produzido é queimado pelo morador.

O sistema de telefonia móvel no local é praticamente inexistente, sendo a TV e as rádios FM de Oiapoque os meios de comunicação utilizados.

A única opção de transporte é o barco e o principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque. O entrevistado classificou como boa a qualidade do transporte utilizado.

O principal serviço de saúde utilizado é a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Oiapoque. Quando necessário, utiliza os serviços médicos na capital Macapá. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelo entrevistado como regular para ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como boa.

As principais atividades de lazer citadas são os banhos e passeios no rio Oiapoque e as práticas esportivas no campo de futebol. As ilhas do rio também foram citadas como áreas de uso para o lazer durante o verão.

d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial unifamiliar, com 1 a 05 anos de idade, habitada somente pelo entrevistado. O terreno foi adquirido através de posse, sendo pertencente ao irmão e posteriormente doada para o entrevistado.

e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

A única atividade produtiva e econômica do entrevistado é a pesca, sendo a produção vendida diretamente para o consumidor na cidade de Oiapoque. Segundo o mesmo, o maior impeditivo para a produção agrícola é o controle imposto pelo exército, que impede a derrubada da mata e abertura de roças.

A produção pesqueira é realizada com mão de obra exclusivamente familiar e os equipamentos necessários são produzidos pelo próprio, como as redes e tarradas, ou adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque (linhas, cordas e chumbos). O pescado não é beneficiado nem estocado na propriedade e a família não possui nenhum tipo de benfeitoria de apoio à produção.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

O morador não costuma utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas ou animais.

f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo sua mãe e irmãos, havendo relação de ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças, visitas frequentes e mutirões de trabalho envolvendo seus irmãos. Também parentes em Clevelândia do Norte, visitados frequentemente e com relação de ajuda mútua laboral, e também no município de Santana, com relação de ajuda mútua econômica e visitas frequentes.

O entrevistado declarou não participar de festas ou outros grandes eventos na região

As principais atividades de lazer na comunidade relatadas pelo entrevistado foram a pesca e as práticas esportivas. A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O morador declarou ser membro da colônia de pescadores Z-3 em Oiapoque. Os meios de comunicação disponíveis à família são os canais de televisão (principalmente a Rede Globo) e as duas rádios FM de Oiapoque. O celular possui sinal de fraco a inexistente no local.

O entrevistado declarou não possuir religião, mas acreditar em deus, e sua mãe é de religião evangélica. Segundo o entrevistado, não há festas religiosas populares ou típicas na comunidade. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

O morador não é beneficiário de nenhum programa social governamental. O entrevistado declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 1.400,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 900), transporte/ combustível (R\$ 400), medicamentos (R\$ 70) e botijão de gás (R\$ 45,00). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é a remoção das moradias ribeirinhas. O entrevistado declarou conhecer, através de navegação pelo rio, outro empreendimento da mesma natureza, visto que há uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) instalada nas proximidades no território da Guiana Francesa. O entrevistado quis registrar seu temor em ser desapropriado ou removido devido à instalação do empreendimento no local.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. O salto de Cafesoca, conhecido localmente como Cachoeira de Pitimontanha ou Grand Rochelle foi citado como local de relevante interesse paisagístico pelo entrevistado.

#### 6.6.6.2.4 - Família 4

a) Identificação da família cadastrada

Localidade:	Praíinha II
Município:	Oiapoque/ AP
Nome dos entrevistados:	Dário Alves Ferreira e Joseta laparrá
Telefone:	não possuem
Identificação da Propriedade:	1ª casa
Observações:	localização geográfica N 0403097; 0419975



Figura 6.6-32 - Residência da família entrevistada na localidade de Prainha II em Oiapoque/ AP.

#### b) Características da localidade

Os entrevistados apontaram a falta de escolas e atendimento médico na localidade como principais problemas da região, seguidos da falta de oportunidades de emprego. Os principais aspectos positivos citados foram a convivência comunitária, a segurança e tranquilidade do local e a fertilidade da terra. Os maiores problemas ambientais que afligem a região são a poluição hídrica (provavelmente o entrevistado se referiu à contaminação dos poços para consumo humano por sedimentos durante as cheias) e a utilização de explosivos por algumas embarcações para a realização da pesca no rio Oiapoque.

#### c) Avaliação dos serviços locais

A residência é abastecida por água captada de poço e o entrevistado qualificou a qualidade como regular para positivo. A família realiza captação da água do rio apenas para lavar roupas e louças. A residência possui um banheiro externo ao imóvel com fossa rudimentar e o esgotamento sanitário foi classificado como ruim, visto que o material vaza durante as enchentes do rio.

A energia elétrica é fornecida através da concessionária, entretanto sem a devida cobrança por parte da mesma. O entrevistado qualificou a qualidade da energia oferecida como ruim, relatando que sempre ocorre interrupção do abastecimento. A família não utiliza gás em botijão, apenas fogão à lenha.

O lixo produzido é descartado no próprio terreno, sendo periodicamente queimado pelo morador.

O sistema de telefonia fixo e móvel no local é inexistente, sendo a TV e as rádios FM de Oiapoque os meios de comunicação utilizados.

A única opção de transporte é o barco e o principal destino da família em seus deslocamentos é a cidade de Oiapoque.

O principal serviço de saúde utilizado é o Hospital Estadual de Oiapoque. Quando necessário, utiliza os serviços médicos na capital Macapá. A qualidade do serviço oferecido foi classificada pelo entrevistado como muito ruim.

Na localidade não há oferta de serviços educacionais, sendo necessário o deslocamento por barco próprio até o distrito de Clevelândia do Norte para acessarem as instalações escolares. A unidade escolar que atende aos moradores é a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Camilo Monteiro dos Reis. A família avaliou a qualidade do serviço oferecido como muito boa.

As principais atividades de lazer citadas são os banhos e passeios no rio Oiapoque. As ilhas do rio também foram citadas como áreas de uso para o lazer.

#### d) Propriedade

O imóvel da família entrevistada é de uso residencial multifamiliar, com mais de 20 anos de idade, habitada por nove pessoas. O terreno foi adquirido através de posse, visto que a propriedade está inserida em área militar e é de propriedade do exército brasileiro.

#### e) Descrição dos sistemas de produção e comercialização

O entrevistado relatou praticar agricultura, suíno e avicultura de subsistência em sua propriedade, mas a pesca é a principal atividade econômica. A família possui dois porcos e aproximadamente vinte galinhas em sua produção pecuária. As principais culturas agrícolas cultivadas no último ano foram aipim, gengibre, macaxeira e acará, produzidas em consórcio numa área de aproximadamente duas tarefas (em torno de um hectare).



A principal dificuldade relatada para a produção agrícola foi a aquisição de mudas. Não é utilizado nenhum tipo de insumo na propriedade e nunca houve visita de veterinário ou agrônomo à localidade.

A produção pesqueira é a principal fonte de renda, sendo realizada com mão de obra exclusivamente familiar e comercializada através de atravessador no centro do município. Os equipamentos necessários são produzidos pelo próprio, como as redes e tarradas, ou adquiridos fora da localidade, na sede municipal de Oiapoque (linhas, cordas e chumbos). O pescado não é beneficiado nem estocado na propriedade e a família não possui nenhum tipo de benfeitoria de apoio à produção.

A comunidade não realiza mutirões para produção econômica, apenas para a manutenção da rede elétrica, que é executada pelos próprios moradores.

Os moradores costumam utilizar plantas medicinais para realizar pequenos tratamentos nas pessoas, citando a meracilina, localmente conhecida como “anador em planta”.

#### f) Vínculos com a comunidade

A família reside há mais de 30 anos na localidade, possuindo forte vínculo e ativo relacionamento comunitário com os demais moradores e membros familiares. Os membros executam suas atividades profissionais na própria localidade.

Existe uma sólida teia de parentesco na localidade, incluindo seus filhos e filhas, cunhados e sobrinhos, havendo relação de ajuda mútua econômica, no cuidado com as crianças e de visitas frequentes. Também possui irmã e tia na cidade de Oiapoque, visitados frequentemente, e também dois irmãos em Macapá, com pouco contato.

O entrevistado declarou participar apenas da Festa Junina organizada pela escola em Clevelândia do Norte.

A principal atividade de lazer na comunidade relatada pelos entrevistados foi a pesca. A família costuma realizar suas compras domésticas na sede do município de Oiapoque. O morador declarou não ser membro de nenhuma colônia de pescadores, associação ou sindicato. Os meios de comunicação disponíveis à família são os canais de televisão (Globo, SBT e Record) e as duas rádios FM de Oiapoque.

A família se identificou dividida como optante da religião evangélica e católica e os filhos dos entrevistados frequentam ocasionalmente cultos evangélicos em Clevelândia do Norte. Segundo o entrevistado, a festa religiosa popular ou típica na comunidade é o Círio de Nazaré, realizado em novembro. Os falecidos da localidade são enterrados no cemitério de Clevelândia do Norte.

g) Caracterização da família

A família é beneficiária do programa Bolsa Família, recebendo o benefício mensal de R\$ 78,00. O entrevistado declarou possuir despesas mensais de aproximadamente R\$ 2.100,00, sendo os principais gastos com alimentação (R\$ 1.000), transporte/ combustível (R\$ 700) e medicamentos (R\$ 350). Não foi relatada despesa mensal com água, aluguel, prestação da casa própria, sistema de telefonia, gás ou eletricidade.

h) Opinião sobre o empreendimento

O principal temor relatado em relação ao empreendimento é a elevação do nível do rio. O entrevistado declarou conhecer, através de navegação pelo rio, outro empreendimento da mesma natureza, visto que há uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) instalada nas proximidades no território da Guiana Francesa. O entrevistado quis registrar seu temor em ser desapropriado devido à instalação do empreendimento no local.

i) Locais de interesse cultural, histórico e paisagístico

Não foram relatados locais de interesse cultural ou histórico. O salto de Cafesoca e as ilhas de Pitimontanha foram citados como locais de relevante interesse paisagístico pela família entrevistada, e localmente possui muitas denominações, de acordo com o trecho do salto, como cachoeira, Ceará, Jaclina, Duas Coxas, Iarraguá Marrelembo e Grand Rocha.

### 6.6.7 - Transposição de embarcações

De modo a atender ao Parecer 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, em seu item III - Conclusões e Recomendações, quanto ao detalhamento do projeto de transposição de embarcações que garanta a navegabilidade no local onde será instalada a PCH, foi feito um contato inicial com moradores da Vila Brasil e Ilha Bela na sede de Oiapoque, além do Cadastro Socioeconômico da ADA.

Neste contato inicial foi feito levantamento preliminar da dinâmica de circulação de pessoas pelo Rio Oiapoque, cujos resultados serão complementados por um estudo mais detido e servirão de base para o detalhamento do projeto.

Além disso, ocorrerá mais uma campanha de campo na qual uma equipe visitará a Vila Brasil para realizar entrevistas e reuniões com moradores locais, cujos resultados também embasarão o detalhamento do projeto de transposição de embarcações.

Em caráter preliminar o **Anexo 6.6-2** traz o Fluxo fluvial mensal do Rio Oiapoque, referente ao mês de janeiro de 2017, produzido pelo Comando Militar do Norte, Comando de Fronteira Amapá e 34º Batalhão de Infantaria de Selva.

#### **6.6.8 - Projetos de Assentamento**

Após análise geográfica da área aqui estudada, verificou-se a existência de dois Projetos de Assentamento no território do município do Oiapoque, ambos situados fora da Área de Estudo Local, conforme exposto no **Mapa de Projetos de Assentamentos - 3049-00-RAS-MP-4002** .

Um deles, o PA Igarapé Grande, abriga 32 famílias e está localizado a cerca de 7,5 quilômetros de distância do perímetro urbano da sede de Oiapoque, na direção contrária à do empreendimento.

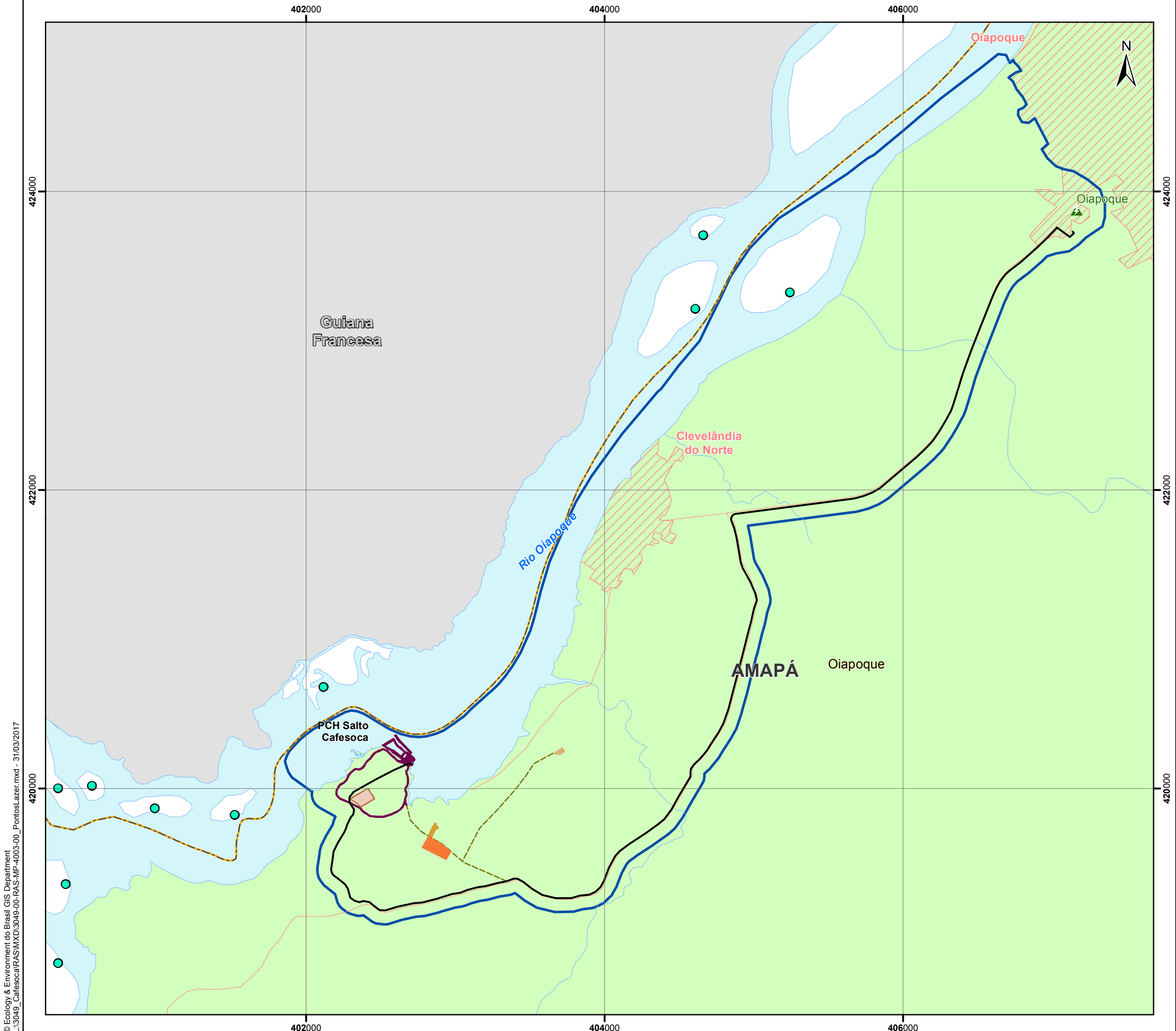
O segundo é o PA Vila Velha do Cassiporé, que comporta 170 famílias e está no limite sul do território de Oiapoque, a cerca de 90 quilômetros de distância da sede de Oiapoque.

#### **6.6.9 - Comunidades Tradicionais**

Com relação a populações indígenas, corre em paralelo junto à Fundação Nacional do Índio (FUNAI) um processo de Estudo de Componente Indígena (ECI) junto aos Povos Indígenas no Oiapoque, contemplando as Terras Indígenas Uaçá, Galibi e Jumina, cuja localização se pode visualizar no **Mapa de Comunidades Tradicionais- 3049-00-RAS-MP-4001** no **Anexo 6.6-4**.

Quanto a Comunidades Quilombolas, importa dizer que existe uma Comunidade Quilombola chamada Kulumbu do Patualzinho, situada em área contígua ao perímetro urbano da sede municipal de Oiapoque. Em 15 de março de 2017 a SAPEEL protocolou correspondência na Fundação Cultural Palmares solicitando parecer quanto a necessidade ou dispensa de estudo específico relacionado à comunidade quilombola Kulumbu do Patuazinho.

**Anexo 6.6-1 - Mapa dos pontos indicados de área de lazer  
3049-00-RAS-MP-4003**



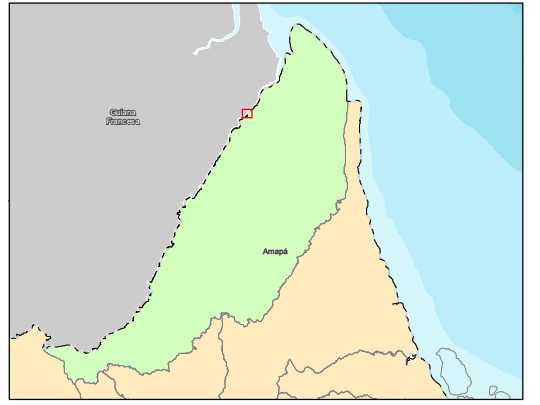
**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Rodovias
- Limite municipal
- Corpo d'água

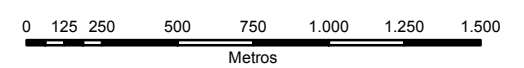
**Legenda**

- Usina termoeletrica - UTE
  - Pontos indicado de área de lazer
  - PCH Salto Cafesoca
  - Rede de média tensão - RMT
  - Área de influência indireta do meio socioeconomico
- Estruturas do Canteiro de obra**
- Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Origem da quilometragem: Equador e Meridianos -51° de Gr.  
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

**Referência**

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltalia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**



**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
 PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DOS PONTOS INDICADO  
 DE ÁREAS DE LAZER

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:25.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-4003		Revisão: 00

**Anexo 6.6-2 - Fluxo Fluvial Mensal de janeiro do Rio Oiapoque**



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**EXÉRCITO BRASILEIRO**  
**COMANDO MILITAR DO NORTECOMANDO DE FRONTEIRA AMAPÁ E 34º**  
**BATALHÃO DE INFANTARIA DE SELVA**  
**(1ª/34º Batalhão de Infantaria - 1968)**  
**“Batalhão Veiga Cabral”**

<b>FLUXO FLUVIAL MENSAL DO RIO OIAPOQUE - JAN 2017</b>		
<b>DIAS</b>	<b>SUBIRAM</b>	<b>DESCERAM</b>
1º	09	02
2	07	03
3	05	02
4	06	06
5	02	04
6	02	05
7	00	08
8	02	03
9	03	06
10	06	06
11	08	11
12	07	08
13	03	04
14	05	10
15	02	06
16	02	16
17	04	07
18	05	06
19	06	03
20	04	05
21	01	01
22	05	04
23	04	05
24	06	07
25	08	03
26	08	06
27	05	07
28	02	05
29	01	05
30	05	05
31	08	04

**Referências:**

- Dias de maiores movimentações: segunda, terça e sexta;
- Horário entre: 10:00/14:00;
- Entre os dias 1º e 10 índice elevado de embarcações subindo; e
- Entre 16 e 27 índice de embarcações descendo.

## ÍNDICE

<b>7 - Análise Integrada.....</b>	<b>1/25</b>
<b>7.1 - Apresentação.....</b>	<b>1/25</b>
<b>7.2 - Aspectos Metodológicos.....</b>	<b>2/25</b>
<b>7.3 - Característica do Empreendimento.....</b>	<b>4/25</b>
<b>7.4 - Síntese da Qualidade Ambiental.....</b>	<b>5/25</b>
7.4.1 - Meio Físico-Biótico.....	6/25
7.4.2 - Meio Socioeconômico.....	16/25
7.4.3 - Dinâmica e Tendências Evolutivas.....	21/25
<b>7.5 - Resultados e Discussão.....</b>	<b>23/25</b>
7.5.1 - Indicadores de Sensibilidade Ambiental.....	23/25
7.5.2 - Análise da Distribuição Espacial da Sensibilidade.....	24/25

## ANEXOS

Anexo 7-1	Mapa de Sensibilidade Ambiental - 3049-00-RAS-MP-5001
-----------	---



## Legendas

Quadro 7-1 - Desmatamento na Amazônia Legal. ....	9/25
Quadro 7-2 - Matriz de Análise Integrada.....	24/25

## 7 - ANÁLISE INTEGRADA

### 7.1 - APRESENTAÇÃO

Esta Análise Integrada (AI) atende o Termo de Referência - TR (OF. 02001.003524/2014-81 DILIC - IBAMA) de 2014 e ao Parecer Técnico 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA de 2016 que definem as diretrizes para composição deste Relatório Ambiental Simplificado. Para elaboração do capítulo de Análise Integrada da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Cafesoca, ainda atende-se ao Parecer Técnico n° 001708/2014 COHID/IBAMA - 02/05/2014, de 2014 e o OF 02001.011412/2015-85 CGENE/IBAMA, emitido em 2015 e que incorpora ao processo, a linha de média tensão para a ligação entre a PCH e o sistema elétrico.

Pelas indicações dispostas no TR (OF. 02001.003524/2014-81 DILIC), define a Análise Integrada como a '*caracterização do empreendimento de forma global*'. Do mesmo também se extrai as seguintes diretrizes a serem contempladas:

- Discutir as principais inter-relações do meio físico, meio biótico e socioeconômico;
- Explicitar as relações de dependência e ou de sinergia entre os fatores ambientais;
- Considerar a estrutura e a dinâmica ambiental da área de estudo;
- Discutir as condições ambientais atuais e as tendências evolutivas;
- Gerar mapas de sensibilidade e restrições ambientais;

Esta AI compila os dados dos levantamentos usado na elaboração do primeiro RAS da PCH Salto Cafesoca (SAPEEL, 2001), o qual levou a emissão da Licença Prévia n° 088/2001 e sucessivamente a Licença de Instalação n°306/2005, licenças estas extintas após espirado o prazo. Mas tem como principal fonte de dados e bases cartográficas, o diagnóstico socioambiental elaborado para a presente versão do RAS, que por sua vez, além de dados colhidos em campo, faz consulta as principais agências, órgãos e bases de dados públicos nacionais, como:

- Agência Nacional de Águas - ANA;
- Empresa de Pesquisa Energética - EPE / MME;
- Fundação Cultural Palmares - FCP;

- Fundação Nacional do Índio - FUNAI;
- Grupo de Eletricidade Atmosférica - ELAT;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional - IPHAN;
- Instituto Nacional de Meteorologia - INMET;
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
- Manual Técnico da Vegetação Brasileira - IBGE;
- Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite - PRODES/INPE;
- Regiões de Influência das Cidades - REGIC, IBGE;
- Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, mantido pela EMBRAPA;
- Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), mantido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM/ MME.

## 7.2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta AI está estruturada para compor, metodologicamente, a inter-relações dos principais aspectos do meio físico, biótico e socioeconômico, aspectos estes identificados ao longo do Diagnóstico Socioambiental (**Capítulo 06**).

Nas etapas adotadas para a Análise Integrada, inicia-se com a composição da **Síntese da Qualidade Socioambiental** dos meios físico, biótico e socioeconômico. A composição desta síntese é conduzida, ainda, com o objetivo de identificar-se os aspectos e mais relevantes da área de estudo no presente quadro socioeconômico, assim como de sua dinâmica temporal, visando apontar o quadro socioambiental atual e sua tendência evolutiva futura.

A partir da síntese e com base na identificação dos fatores mais relevantes, são elencados os **Indicadores Socioambientais - ISA**. A composição da lista da indicadores socioambientais visa permitir a elaboração do **Mapa de Sensibilidade**. Para que venha ser usado como um indicador para identificação da sensibilidade em escala espacial, o fator deve ser capaz de diferenciar feições específicas na dimensão geográfica e na escala de estudo adotada.

Define-se como sensibilidade socioambiental, a capacidade que os indicadores têm de expressar alterações no meio em respostas a potenciais intervenções provocadas, particularmente, pelo planejamento, construção ou presença de um empreendimento, neste caso uma PCH.

Para composição da análise é composta a **Matriz de Análise Integrada** a qual conjuga analiticamente, os indicadores, seus pesos de ponderação e classes de sensibilidades.

A análise de sensibilidade é composta com base no método de análise por critérios múltiplos, aplicada a distribuição espacial. Na matriz, para tanto, os indicadores são ponderados quanto a sua importância no conjunto dos demais. Por premissa, a soma dos pesos de um determinado indicar, deve no máximo igual à soma dos pesos dos demais.

Sendo análise de caráter geográfico, a espacialização das sensibilidades ainda faz uso das divisões poligonais cartográficas, traduzidas aqui em classes de sensibilidade. Os valores das classes são atribuídos a variação entre baixa a alta sensibilidade, atendendo a compreensão de susceptibilidade frente a importância para a conservação (físico-biótico) ou a manutenção da qualidade de vida (socioeconômico). A distribuição dos pesos e classes é apresentada na Matriz de Análise Integrada (**Quadro 7-2**).

Com base na Matriz de Análise Integrada, os pesos dos indicadores é multiplicado pela classe de sensibilidade. Em ambiente computacional de geoprocessamento, é elaborado o **Mapa de Sensibilidade Socioambiental**, sendo o fator sensibilidade representado pela soma ponderada das classes espacialmente correlatas. Para interpretação, a variação numérica obtida é associada a um gradiente de cor que representa a variação contínua entre a mínima a máxima sensibilidade (**Mapa de Sensibilidade Ambiental - 3049-00-RAS-MP-5001 - Anexo 7-1**).

Por fim, são apresentadas as considerações finais, onde são discutidas as condições ambientais atuais, as tendências evolutivas inclusive com considerações aos projetos implantados e ou futuros.

### 7.3 - CARACTERÍSTICA DO EMPREENDIMENTO

As características do empreendimento estão integralmente no Memorial Descritivo da PCH Salto Cafesoca, assim como no **Capítulo 04 - Caracterização do Empreendimento**. A seguir são apresentados os aspectos mais relevantes para discussão das sensibilidades ambientais.

O presente empreendimento, como aproveitamento hidrelétrico, enquadra-se na classificação de pequena central hidrelétrica (PCH), atendendo as características desta classe, definidas pela Lei nº 13.097, de 2015, tendo portanto, potência entre a 3 e 30 MW e reservatório ausente, portanto inferior a 3,0 km<sup>2</sup>. A PCH, também, tem como característica central, o regime de vazão tipo a fio d'água, estabelecido como o mais adequado ao regime fluvial amazônico, determinado pela condição fortemente sazonal (EPE, 2016).

O processo de planejamento dos aproveitamentos hidrelétricos, no âmbito energético nacional, atendem sucessivamente a etapas, a saber: (i) estimativa do potencial hidrelétrico; (ii) inventário hidrelétrico; (iii) estudo de viabilidade; (iv) projeto básico e; (v) projeto executivo. Desses, os dois finais são aqueles diretamente atrelados ao licenciamento ambiental, etapa em que são compostos os estudos que atestam a viabilidade ambiental do empreendimento e apresentam as ações de gestão dos impactos.

O aproveitamento hidrelétrico do Salto Cafesoca, encontra-se no Município de Oiapoque, Amapá. O presente arranjo adotado descarta a construção de barramentos e reservatórios e planeja a implantação de estruturas produtivas, somente em território brasileiro, correspondente a margem direita do rio Oiapoque. Deve ser notado que o respectivo rio delimita a fronteira nacional com a Guiana Francesa. Por esta causa, sua área de influência (no âmbito de licenciamento ambiental) está restrita a porção brasileira.

O local de implantação da PCH é a porção jusante direita do Salto Cafesoca. Enquanto a tomada d'água é estabelecida, imediatamente, acima da cachoeira, a restituição será a 800m a jusante. No arranjo adotado não estão previstos desvios totais e permanentes do rio, tão pouco barramentos ou reservatórios. O arranjo contempla uma casa de força abrigada, a qual deve portar três turbinas tipo OPEN PIT, com caixa semi-espiral em concreto.

O arranjo soma potência instalada de 7,50 MW e energia média de 5,05 MW. Enquanto o conjunto canal de adução, coroamento e tomada de água está na cota de 12,75 m, o nível médio da casa

força está cota de 6,87 m e o nível de jusante na cota de 2,10 m, oferecendo uma queda bruta total de 4,77 m.

Observa-se que a estrutura de tomada d'água e o conjunto de turbinas podem trabalhar com uma vazão máxima de até 56,32 m<sup>3</sup>/s, limitando o aproveitamento de, aproximadamente, 1/3 da vazão natural do rio.

O conjunto, ainda, considera a instalação de uma Subestação (SE), planejada para estar a jusante da Casa de Força. A SE terá 160m<sup>2</sup> e será do tipo convencional, com um barramento simples e disjuntor de transferência, dimensionada para operação em tensão nominal de 34,5kV. Para operação, a SE considera a utilização de um Transformador Trifásico isolado e a óleo. Os condutores entre a casa de forças e a SE serão instalados por via subterrânea.

A energia produzida pela PCH Salto Cafesoca destina-se ao abastecimento complementar do município do Oiapoque, que conta com sistema de elétrico próprio, isolado do Sistema de Interligação Nacional. Para a ligação entre a SE Salto Cafesoca e o sistema elétrico de Oiapoque, está contido no planejamento da PCH, uma linha de média tensão (LMT), dimensionada em 34,5 kV. A LMT será instalada em dutos subterrâneos e constará um circuito radial simples. A distância entre a PCH e a SE Oiapoque, portanto, a extensão aproximada da LMT, é de 9,25 km. A faixa de servidão da LMT é planejada para ocupar, em grande parte do trajeto, a faixa de domínio da rodovia AP-310.

## 7.4 - SÍSTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

Considerando os aspectos técnicos do empreendimento, assim como sua inserção frente as características dos meios biótico, físico e socioeconômico e diante da jurisprudência nacional, a Área de Influência Indireta do empreendimento é restrita ao município do Oiapoque. Embora a delimitação advenha de fronteiras geopolíticas, mais propicias aos aspectos socioeconômicos, para considerou-se para elaboração desta síntese, a mesma para os demais meios dada a ampla dimensão territorial do município e a muito baixa intervenção ambiental para além de sua sede.

Visto que, na área diretamente afetada pela PCH, não há ocupação humana, emergem com destaque para a análise das sensibilidades em estudo para compreensão do espaço em torno da PCH Salto Cafesoca, as localidades ribeirinhas, em particular o distrito de Clevelândia do Norte, Prainha I e II. Desta forma, ficou definido para elaboração do mapa de sensibilidades, a área de influência direta.

## 7.4.1 - Meio Físico-Biótico

Na paisagem em torno do Salto Cafesoca, um dos elementos de maior relevância referencial para os aspectos socioambientais, é o próprio rio Oiapoque, tanto pelo seu papel como via navegável, quanto delimitação político-social e espaço de referência socioeconômica para economia e lazer, mais ainda, como o principal marco da topografia local.

Em termos geológicos, a área de influência da **PCH Salto Cafesoca** está sobre rochas de origem ígnea com relevo pouco pronunciável. Os terrenos superficiais são representados pelo Latossolo, solos pouco propícios a agropecuária, embora eventualmente usados para este fim. Estando sobre rochas do cristalino, a região é pouco propensa a formação de aquíferos fissurais ou subterrâneos, porém a elevada pluviosidade distribuída ao longo de todo ano, garante fartura do recurso hídrico superficial. A presença de uma cobertura florestal quase integra ao longo de toda bacia a montante da sede Oiapoque, garante a boa qualidade da água do próprio rio. Além do Oiapoque, os principais rios que drenam a área de Colinas do Amapá mais ao sul são o Araguari, Jarí e o Ipitinga.

A cidade de Oiapoque tem história recente e ocupação definitiva somente a partir da construção da BR-153 na década de 1990. É desde este momento que a cidade passa de cerca de 2.000 para próximo de 25.000 habitantes. Contudo, segundo os dados levantados, ainda não se estabelece nenhum marco econômico na cidade, a não ser uma fraca dinâmica sócio-econômica e cultural associada as atividades ligadas ao garimpo.

A caracterização dos aspectos geológicos afirma que área de influência da PCH Salto Cafesoca é constituída pelo Transamazonas, um grande terreno geotectônico estável, distinto localmente pelos domínios Bacajá e Amapá. A área tem a predominância da unidade litoestratigráfica Suite Intrusiva Falsino, que ocupa quase a totalidade da área estudada (> 99%).

A caracterização do relevo identifica uma única formação geomorfológica - as Colinas do Amapá - e igualmente, uma unidade - as Colinas Dissecadas e Morros Baixos. Sua abrangência estende ao longo de todo norte do Amapá e se caracteriza pelo relevo pouco dissecado, com vertentes convexas e topos arredondados, gerando a vales encaixados e ravinamentos ocasionais. Nesta unidade, a amplitude de relevo varia entre 30 a 80 metros com inclinação nas vertentes variando em 5° e 20°. Nesta unidade, podem ser observados a alternância entre terraços aluvionares encaixados e faixas descontínuas, estas propicias a geração de cachoeiras, característica marcante do trecho da cachoeira Salto Cafesoca.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, estão presentes na área de influência, duas classes de solos, o Latossolos, predominante em toda bacia e, ocasionalmente, os neossolos, ocorrendo nas planícies fluviais. Os Latossolos são solos típicos de regiões equatoriais e tropicais, são caracterizados pelo avançado estágio de intemperização, tendo como aspecto determinante é a presença do horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer horizonte.

Embora os Latossolos sejam, pela extensão que ocupam territorialmente, muito utilizados para agropecuária, são limitados ao uso para agricultura. São caracterizados como de baixa capacidade de troca de cátions da fração argilosa, em geral, fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos e ainda, muito baixos teores de fósforo disponível. Sendo porosos ou muito porosos, pela elevada drenagem são também limitados ao uso para agricultura não irrigada, levando a baixa regularidade da água disponível às plantas. Localmente, estes solos ocorrem em relevo aplainado favorável a mecanização agrícola, sendo de horizontes profundos e bem drenados.

A partir da observação do imageamento por satélite da região, identifica-se que o principal indutor de ocupação para agropecuária na região, são as poções territoriais que acompanham a BR-153, na chegada a zona urbana de Oiapoque. Na agropecuária, as principais culturas temporárias produzidas no município de Oiapoque, em 2015, eram o abacaxi, arroz, feijão, milho e mandioca, esta última representando 90 % da produção total em 2015. O cultivo em lavouras permanentes em Oiapoque é limitado a espécies frutíferas, com destaque para Bananas e, em menor escala, Laranjas. Em relação à aquicultura, os principais produtos eram o Pirarucu e o Tambaqui. O setor extrativista também é limitado.

Em consulta realizada no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), para os jazimentos mineráveis registrado, na área de influência indireta do empreendimento estão seis polígonos requeridos junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, sendo três referentes a minério de ouro, além de cascalho, areia e titânio. Nos terrenos potencialmente ocupados pelo empreendimento, não foram identificados jazimentos minerais em fase de extração ou concessão de lavra. Ao longo da bacia do rio Oiapoque, entretanto, estão presente diversos garimpos, atividade que, a partir de uma avaliação visual do imageamento de satélite, suponha-se ser mais desenvolvida na porção territorial da bacia na Guiana Francesa.

As características climáticas da região do empreendimento, define a classificação climatológica (segundo Köppen) como Equatorial Chuvoso de curta estação seca. No estado do Amapá, a



estação chuvosa ocorre de dezembro a junho, quando a insolação e a temperatura são mais baixas que a estação mais seca, essa ocorrendo de julho e novembro. Em Oiapoque, outubro e março representam os meses dos extremos seco e chuvosos.

Macapá, capital do estado, é lembrada por ser atravessada pela linha do Equador. Nesta posição geográfica, quantidade de energia que atinge a superfície, por dia ao longo do ano, varia pouco, entre 34 e 36 MJ/m<sup>2</sup>. Esta característica contribui para manter a temperatura e a umidade sempre altas durante todo o ano. As mais altas temperaturas do ano acontecem entre agosto e outubro, com a máxima neste último mês atingindo em média 32,6 °C e temperatura mínima média acontecendo em julho e sendo de 22,9 °C, além da baixa amplitude do fator, sempre menor que 10 °C.

Pelo período analisado para os parâmetros meteorológicos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, de 1961 a 1990), a média da precipitação total anual em Oiapoque é de 3211,7 mm. Na estação chuvosa, dezembro a julho, precipitam em torno de 90% do volume anual. O volume médio mensal de 424 e 542mm, referente a abril e maio, tem claro contraste como os meses mais secos - setembro e outubro, com medias pluviométricas de 37 e 65mm, respectivamente.

A condição equatorial também favorecem a elevada umidade relativa do ar, que está acima dos 80% na maior parte dos meses. Os menores índices ocorrem entre setembro e dezembro, quando registra-se uma umidade relativa menor, ainda que sempre acima de 73%. A região apresenta uma média de 2.405 horas de brilho solar por ano. Entre julho e dezembro ocorre tempo de mais brilho solar na região, entre 218 e 284 horas, enquanto as menores médias estão entre fevereiro e abril, de 113 e 121 horas. A insolação está fortemente relacionada com a formações de nuvens (nebulosidade), que por sua vez, tem forte relação com a ocorrência das estações secas e chuvosas.

O Amapá está inserido no Bimã Amazônico e no Centro de Endemismo das Guianas, região ecológica situada ao norte do continente sul-americano, sobre a formação geológica Escudo das Guianas. Com paisagens bem distintas indo desde a Serra do Tumucumaque, que alcança 500 metros de altitude e contendo florestas, cerrados e manguezais na planície litorânea, a região guarda particular endemidade para diversos grupos biológicos, portanto, se destacando valor como ambiente destinado a conservação.

Neste quadro, o Amapá possui cerca de 70% do seu território destinado a áreas protegidas, seja unidades de conservação ou terras indígenas, sendo o estado mais preservado da Amazônia brasileira. Além disso, por ser constituído por um grande mosaico ecológico, proporcionam uma gama de habitats que resulta em uma biota bastante diversa e um elevado grau de endemismos.

Segundo dados do PRODES/INPE, que realiza o monitoramento por satélite do desmatamento na Amazônia, o estado do Amapá perdeu até 2015, 2,1 % de sua cobertura florestada, tendo perdido entre 2014 e 2015, cerca de 19,3 km<sup>2</sup> de floresta (- 0,03% da área potencialmente florestal. De forma similar se comportou o município de Oiapoque, que perdeu 0,9% de cobertura florestal, suprimindo naquele ano, 1,3 km<sup>2</sup> (0,013%). Além de evidências visuais, os dados indicam que a região do empreendimento não sofre a pressão sobre a conservação florestal pelo desmatamento, evento de destaque no restante da Amazônia Legal, que soma perdas de cerca de 15,1 % da área florestada e supressão de 0,207% desse total em 2015 (Quadro 7-1).

**Quadro 7-1 - Desmatamento na Amazônia Legal.**

	Área Territorial	Área desmatada até 2015		Área Florestada	Área Florestada Suprimida	
	(Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )	(%)	(Km <sup>2</sup> )	(Km <sup>2</sup> )	(%)
Amazônia Legal	5.068.048,00	766.449,90	15,1	2.973.429,50	6.143,70	0,207
Amapá	142.918,00	3.016,70	2,1	65.056,40	19,30	0,030
Oiapoque	22.642,00	212,10	0,9	10.233,20	1,30	0,013

Fonte: Adaptado de PRODES/INPE (consultado em 2017)

Na caracterização do meio biótico, teve destaque a inserção do empreendimento na Amazônia, bioma que ocupa todo centro norte do continente sul-americano, em extensão que supera os 4 milhões de quilômetros quadrados, sendo nesta condição abrigo de, por exemplo, mais de 30 mil espécies de plantas. A área de influência direta é ambiente onde ocorre em larga extensão, a fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa de terras baixas e, ocasionalmente a vegetação rupestre insular.

A caracterização dos aspectos bióticos na área de influência direta da PCH Cafesoca realizada para este RAS, além da compilação de dados secundários, se deu por uma vistoria a campo para a vegetação e por levantamento sistemático em duas estações, para aves, anfíbios, répteis, peixes e aspectos limnológicos.

Para o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), a Floresta Ombrófila Densa tem como principal característica, a dominância dos macro e mesofanerófitos na sua composição, além da presença comum de lianas lenhosas e um grande número de epífitas e, cuja composição de espécies é dependentes de fatores pedológicos, climáticos como temperatura, precipitação.

No domínio desta fitofisionomia, estão presentes feições como a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Florestas de Terra Firme. Na vistoria a campo para a análise da vegetação, também foram registradas formações florestais em estágios iniciais e médio, sempre associada a influência antrópica, como margens de estradas e cultivos abandonados.

Nos rochedos insulares ou ribeiros existentes na área do empreendimento, registra-se uma vegetação em moitas, com porte variando entre 3 a 5 m, porém com emergentes atingindo até 12 m de altura. Sobre estas formações, que podem ocorrer sobre bancos de Neossolo, sedimentação de areias, lama e detritos orgânicos, ocorre uma vegetação com indivíduos arbóreas, lianas e epífitas.

Na área de influência direta analisada para uso e cobertura do solo, que soma 16,7 ha, tem 31,5 % de áreas antropizadas, porém dominância das coberturas vegetais nativas, que ocupam 2/3 do total, relativo a Floresta Ombrófila Densa de terras baixa com 10,2 ha (60,1%). A vegetação insular ocupa 0,2 ha (1,3 %). As áreas de preservação permanentes, demarcadas segundo as especificações da Lei.12.651/2012, compõem no mapeamento de uso do solo, 25,1%. Nesta porção, 93,6 % são cobertos pela Floresta Ombrófila de terras baixas.

A bacia do rio Oiapoque tem uma ocupação em sua grande maioria, florestada, sendo exceção a pequena cidade de Oiapoque e trechos marginais ao longo da BR-153, ou pontualmente, garimpos isolados, aos longos dos principais tributários. No Amapá, 70% das áreas são protegidas compondo unidades de conservação e terras indígenas. No município de Oiapoque, estão presentes três unidades de Conservação, sendo duas regulamentadas na esfera federal e uma estadual. Dessas, duas são de Unidades de Proteção Integral e uma de Uso Sustentável. Entretanto, nenhuma delas está na área de influência direta da PCH Cafesoca. São federais e de proteção integral o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, criado em 2002 e destacado por ser o maior Parque Nacional do Brasil e o Parque Nacional do Cabo Orange, litorâneo e criado em 1980 (ICMBio, 2017). Na esfera estadual, está a Floresta Estadual do Amapá, de uso sustentável criado em 2016.

São representantes como área destinadas, legalmente, a conservação na área influência direta, as Áreas de Preservação Permanente (APP). Segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), foi mapeado na ADA do empreendimento, aproximadamente 25% (4,2 ha) dessa feição, demarcadas nas faixas de 500 m de largura no caso do Rio Oiapoque e de 50 e 30 m no caso de seus contribuintes. Desta fração, aproximadamente 23% são referentes à classe Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

No município do Oiapoque, não há Áreas Prioritárias para Conservação, de acordo com o Departamento de Áreas Protegidas (CNUC/MMA, 2016). As delimitações de Áreas Prioritárias para Conservação no estado do Amapá co-ocupam o território dos parques nacionais. Estando em terras da União, não há ainda, registro de Reserva Legal atingida.

Na Área de influência da PCH Salto Cafesoca, pelas amostragens em campo entre 2015 e 2016, foram registradas 202 espécies de aves, distribuídas em 49 famílias, sendo 25 de Não-Passeriformes e 24 de Passeriformes. As famílias Thamnophilidae, Thraupidae e Tyrannidae foram aquelas de maior diversidade, com 23, 18 e 13 espécies, respectivamente. O esforço amostral em campo acrescentou 5 taxa na lista de espécies composta a partir dos dados secundários, que agora, somam 609 espécies de aves para a região do empreendimento, distribuídas em 26 ordens e 77 famílias. São novas nesta lista: *Vireo chivi* (juruviara), *Piaya melanogaster* (chincão-de-bico-vermelho), *Polioptila guianensis* (balança-rabo-guianense), *Tangara gyrola* (saíra-de-cabeça-castanha) e *Euphonia minuta* (gaturamo-de-barriga-branca).

Dentre as aves amostradas, quatro estão listadas nas listas nacional (MMA 2014) e internacional (IUCN, 2015) de espécies ameaçadas, todas na categoria vulnerável: o gavião *Morphnus guianensis* (Uiraçu-falso), a pomba *Patagioenas subvinacea* (pomba-botafogo) e os tucanos, *Ramphastos tucanus* e *R. vitellinus* (tucano-grande-de-papo-branco e tucano-de-bico-preto). As últimas são classificadas como de interesse para a conservação, visto que sofrerem pressão de caça e uso como xerimbabo. Também merecem menção pela pressão de caça, o *Tinamus major* (inhambu-de-cabeça-vermelha) e *Tinamus guttatus* (inhambu-galinha), bastante apreciados como fonte proteica em toda Amazônia.

O Amapá está inserido na região conhecida como Centro de Endemismo Guiana, destacado pelo grande número de espécies exclusivas e de interesse conservacionista. Dentre os registros de aves, 18 espécies são endêmicas desta delimitação. Houve ainda, registro de três espécies migradoras, originárias da América do Norte, o *Vireo olivaceus* (juruviara-boreal), *Elanoides forficatus* (Gavião-tesoura) e *Tyrannus melancholicus* (suiriri).

Somente na Amazônia brasileira já são registradas 250 espécies de anfíbios, 130 espécies de lagartos, 15 anfisbenídeos e 180 serpentes. Pelo esforço amostral em campo, resultado das campanhas chuvosa e seca, entre 2015 e 2016, report-se ocorrência de 28 espécies de anfíbios e 36 de répteis. Dentre os anfíbios, 28 espécies são da da Ordem Anura e uma da Ordem Gymnophiona. Dentre as sete famílias registradas, a mais representativas foi Hylidae (11 espécies), seguida de Bufonidae e Leptodactylidae, ambas com cinco espécies. A composição

de espécies de anfíbios indica uma combinação de espécies florestais (mais especialistas) com espécies de áreas abertas e ampla distribuição (mais generalistas).

Dentre os répteis, o grupo mais representativo foi o de lagartos, com 22 espécies, distribuídas em oito famílias, sendo aquelas mais representativas Dactyloidae e Gymnophthalmidae com 6 e 5 espécies, respectivamente. Nove espécies de serpentes apareceram nas amostragens, sendo Dipsadidae a mais rica, com três espécies. Também fez-se registro de cinco espécies de quelônios, pertencentes a três famílias distintas. Particularmente dentre os lagartos, as espécies mais representativas durante as duas campanhas foram *Kentropyx calcarata* (n=30), *Leposoma* sp. (n=27), *Leposoma guianensis* (n=17) e *Ameiva ameiva* (n=15). As espécies do Gênero *Leposoma* são abundantes na serapilheira de ambientes florestados, enquanto que *A. ameiva* é uma espécie comum em áreas perturbadas. Já *K. calcarata* é típica de floresta, podendo ser encontrada em clareiras. Dentre as espécies amostradas, uma serpente (*Taeniophallus quadriocellatus*) e quatro lagartos (*Norops ortonii*, *Norops tandai*, *Norops trachyderma* e *Polychrus marmoratus*) tiveram seu primeiro registro na região. Também foi destacado o registro de espécies cinegéticas, como *Eunectes murinus* (sucuri), *Chelonoidis carbonária* (jabuti vermelho) e *Podocnemis unifilis* (tracajá), todos presentes na lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies em Perigo de Extinção, ainda que sejam espécies de ampla ocorrência nos ecossistemas amazônicos.

Nenhuma das espécies amostradas para levantamento da herpetofauna encontra-se em listas nacionais ou internacionais de espécies ameaçadas. Também não foram registradas espécies invasoras.

No Escudo das Guianas, até o momento são reconhecidas 275 espécies de mamíferos. Para os trabalhos consultados, que restringem a área de influência do empreendimento, este número é de 181 espécies, sendo 76 de hábito terrestre, 95 voadores, 7 semiaquáticos e 3 aquáticos. Estas espécies agrupam-se em 11 ordens e 36 famílias. A ordem mais representativa (em ambas as abrangências) é Rodentia, destacado pela família Cricetidae. Algumas espécies desta família são reconhecidas como endêmicas do Escudo das Guianas, como *Ateles paniscus*, *Chiropotes sagulatus*, *Oecomys rutilus*, *Sigmodon alstoni* e *Zygodontomys brevicauda*

Dentre os mamíferos da área de estudo, 12 espécies constam como ameaçadas de extinção sob algum grau. Dessas, nove são de hábito terrestre, dentre as quais cita-se *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Puma concolor* (onça-parda), *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco), *Speothos venaticus*

(cachorro-vinagre), *Tapirus terrestris* (anta) e *Tayassu pecari* (queixada) citados a lista nacional (MMA, 2014) e o primata *Ateles paniscus* (coatá) citado na lista internacional (IUCN, 2016), classificadas como vulneráveis à extinção. Também são citados nas lista de ameaças a conservação, três espécies de hábito semiaquático e aquático, como a *Pteronura brasiliensis* (ariranha) e *Trichechus inunguis* (peixe-boi) ambos classificados como vulneráveis e *Inia geoffrensis* (boto-rosa), classificado como em perigo de extinção (MMA, 2014). Presente na lista internacional (IUCN, 2016), *Trichechus inunguis* (peixe-boi) é classificado como vulnerável e *P. brasiliensis* (ariranha) em perigo de extinção. Porém todos, inclusive aqueles terrestres, são de ampla distribuição nas formações florestais neotropicais.

Com vistas a ocupação do habitat aquático e do hábito migratório, deve ser registrada a inclusão nas listas de espécies, do *Trichechus inunguis* (peixe-boi) e *Inia geoffrensis* (boto-cor-de-rosa), que costumam realizar migrações regionais com deslocamento sazonal entre pequenos igarapés para maiores rios. Também cita-se registro de *Sotalia fluviatilis* (Tucuxis) que costumam migrar desde as confluências costeiras. No que se refere ao hábito migratório, no Salto Cafesoca a queda que supera os 5 m, é evidente barreiras para esta espécie de mamíferos, que tem neste ponto, um bloqueio na ligação do oceano e a porção a montante da bacia.

Com relação à mimercofauna, por meio do levantamento de dados secundários foi compilado um total de 77 gêneros de formigas, nenhuma associadas a riscos a conservação.

A região onde está prevista a inserção da PCH Salto Cafesoca encontra-se bem preservada e estável do ponto de vista da ocupação, com diversas espécies bioindicadoras da boa qualidade ambiental, embora as visitas a campo identifiquem indícios de caça e captura.

Durante o levantamento ictiofaunístico realizado para a área de influência a PCH Salto Cafesoca durante as campanhas amostrais de seca e cheia (2015/2016) foram capturadas 39 espécies de peixes, pertencentes a 20 famílias e oito ordens, sendo seis não identificadas a nível pleno. Dessas, 33 são tipicamente de água doce, outras 4 de transição água doce - salobra, e duas ocupando inclusive ambiente marinho. A diversidade registrada não dá claro destaque as famílias registradas, tendo as famílias Characidae e Loricariidae, quatro e três espécie, respectivamente.

Sendo escassos as lista de espécies da ictiofauna para a região, o Diagnóstico reporta como principal fonte de consulta para este fim, o Plano de Manejo do PARNA Montanhas do Tumucumaque. Neste estão listados diagnosticado 63 espécies de peixes para o rio Anotáie, um afluente da margem direita do rio Oiapoque, sendo somente 41 espécies identificadas a nível

pleno. Com base nesta lista e aquelas espécie registradas em campo, soma-se 71 espécies de peixes para a área de abrangência deste estudo.

O empreendimento está situado na bacia hidrográfica do rio Oiapoque, norte-noroeste do estado do Amapá, rio que define a fronteira entre o Brasil e a Guiana Francesa. A bacia do Oiapoque está contida na Região Hidrográfica Amazônica. O rio Oiapoque nasce na Serra do Tumucumaque, da confluência dos rios Queriniutu e Uacipeim e percorre cerca de 350 km, até sua foz no oceano Atlântico, drenando uma área de aproximadamente 25 mil km<sup>2</sup>. Geograficamente, rio Oiapoque está dividido em Alto, Médio e Baixo, correspondendo ao extensões e 186, 102 e 64 km de extensão. A PCH Salto Cafesoca está na porção do baixo Oiapoque, definida como a porção a jusante da Grande Rocha até sua foz na baía do Cabo Orange.

Nesta porção do rio, o período de cheia ocorre de dezembro a junho, enquanto a vazante ocorre entre agosto e novembro e estando em região predominantemente equatorial. Com elevados índices pluviométricos, associada a um curto períodos de estiagem, seus afluentes são tipicamente perenes, porem de elevada amplitude pluvial.

O Rio Oiapoque drena uma das regiões mais conservadas do globo. A montante do distrito de Clevelândia do Norte, próximo a sede urbana de Oiapoque, somente são exceções na cobertura florestal na margem brasileira da bacia do rio Oiapoque, as ocupações indígenas rarefeitas e garimpos isolados. Mesmo Oiapoque, é município que conta com menos de 30 mil habitantes. Neste quadro de conservação, deve se espelhar a qualidade das águas medidas pelo estudo limnológico.

Para analisar a qualidade das águas, foram estabelecidas seis estações amostrais e coletada águas em duas campanhas, das águas baixas e das águas altas. Foram analisadas 9 variáveis físicas, 26 químicas, 3 microbiológicas e 4 relativas as comunidades aquáticas. E para todas, reporta-se valores que atestam tanto a conformidade com os limites da legislação ambiental - Resolução CONAMA No 357/2005, para classe 2 como o elevado quadro de qualidade esperado.

A variação de profundidade nas estações amostradas variaram entre uma média de 7 e 14 m, diferencia nesta variação as águas baixa e alta. Esta variação é compatível com o resultado do monitoramento da estação da Agência Nacional de Águas (ANA), em Oiapoque, que indica um regime monomodal de vazão. Para os dados da ANA, os meses de abril a junho marcam o período de águas altas, os meses julho a setembro, o período de vazante, de outubro a dezembro águas baixas, e de janeiro a março marcam, enchente.



Para a qualidade da água, o Diagnóstico aponta a baixa concentrações de nutrientes, coliformes e baixa densidade de organismos fitoplanctônicos. Nos locais amostrados no rio Oiapoque, o ambiente é lótico e típico de águas de alta turbulência e baixa transparência. Também é reportada baixas concentrações de oxigênio associadas as baixas concentrações de clorofila-a. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é inferior a 2 mg/L (baixa) e, conseqüentemente, as condições de oxigenação são boas, com concentrações acima de 5 mg/L, suficientemente, altas para suportar a vida aquática. Já as concentrações de coliformes termolerantes é baixa, sempre inferior a 100 NMP/100 mL, indicando o não comprometimento sanitário deste corpo hídrico.

Os elementos-traço (Al e Cu dissolvidos, Cd, Fe, Cr Hg, Mg, Mn, Ni, Pb e Zn e Cr hexavalente totais), também são encontrados em baixas concentrações, sempre em conformidade com os limites da Resolução CONAMA No 357/2002, para classe 2 e diversos, abaixo do limite analítico adotado. Óleos e graxas estiveram ausentes.

Com base nestes parâmetros, o índice de qualidade da água, medido com base em nove parâmetros - oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, turbidez, sólidos totais, nitrogênio total, fósforo total, DBO e temperatura - indicou água variando entre as classes BOA (4 amostragens) e ÓTIMA (8 amostragens). Paralelamente, os perfis da sonda indicam uniformidade vertical para as variáveis físicas medidas, padrão típico de águas lóticas, favorecido pela turbulência do rio Oiapoque.

A análise da biota planctônica aponta para um ambiente preservado e favorável, conforme evidenciado na lista de táxons registrada. As baixas densidade registradas e o predomínio de desmídias e de diatomáceas no fitoplancton reforçam esta indicação, sendo estas algas comuns em ambientes lóticos e oligotróficos. Nas águas amostradas foi verificado grande dominância do microzooplâncton, seja em riqueza quanto em densidade numérica.

Apesar do grande volume de água do rio Oiapoque, os indicadores garantem uma qualidade d'água compatível ao consumo humano, carecendo de tratamento simplificado. Embora alguns indicadores sugiram fontes de alteração crescendo de montante para os pontos próximo a Oiapoque, as variáveis limnológicas mantiveram-se sempre em conformidade com os seus respectivos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA No 357/2005, para classe 2.



## 7.4.2 - Meio Socioeconômico

Durante os séculos XVIII e XIX, a ocupação do interior do Amapá e o norte do Pará esteve associada em termos histórico, ao refúgio indígena e caboclo. Nestas porções do norte do país, o afluxo de diferentes povos se fez acompanhar de reestruturação local, ora por afastamento de povos amigos, ora por reaproximação e co-ocupação de povos distintos.

Historicamente, a região entre o rio Araguari e o rio Oiapoque é conhecida pelos registros dos conflitos entre Brasil e França pelo domínio territorial, disputas que só tiveram fim em 1900, quando o rio Oiapoque foi estabelecido, oficialmente, como fronteira entre o Brasil e Guiana Francesa. Contudo, a colonização local é marcada pelo isolamento geográfico, tanto por via terrestre quanto aquática, pela inexistência de núcleos de ocupação e pela ausência de propriedade fundiária instituída.

Há registro de viagens a região relacionada a atratividade aventureira do ouro datadas de meados do Século XIX, mas as evidências do primeiro ciclo econômico da região, associa a ocupação a exploração da biomassa animal silvestre, ora da carne de espécies como o jacaré, a pescada, o pirarucu, a dourada e o peixe-boi, ora de ovos de quelônios e jacarés. Enquanto os registros do comércio de pescado apontam para o vínculo com holandeses, aquele de ovos de tartaruga apontam para o vínculo com Portugal. Ovos de tartaruga se tornaram importante matéria prima para o abastecimento da produção de manteiga em Portugal no final do período colonial.

Somente após a virada para XX, quando a região do Oiapoque passou a compor definitivamente, o desenho territorial, é que o Estado brasileiro passou a promover esforços de ocupação da região, sendo datada de 1919 a criação da Comissão Colonizadora do Oiapoque e no ano seguinte, inicia-se a concessão de terras para colonização agrícola em Clevelândia. Também tem-se como marco, a criação da Colônia Penal de Clevelândia, em 1922, destinada a receber presos associados as ebulições políticas da Capital Federal. Neste processo de colonização, é datada, também, do início do século XX, a retomada do contato como dos povos indígenas isolados com a sociedade envolvente, e quando também se registra o crescimento das frentes econômicas extrativistas, garimpeiras, das ações missionárias e da chegada dos órgãos assistenciais. A 100 km a montante de Oiapoque, está localizada a Vila Brasil, cuja formação remonta a instalado do posto do Serviço de Proteção Indígena na década de 1930.

Para a população do Oiapoque, somente é sentida pela integração com a política e a economia nacional na década de 1980, quando se dá a criação do estado do Amapá, antes território, e a abertura da BR-156, ligando a cidade a Macapá, capital do estado. A abertura desta via terrestres, também é marcada por uma intensa migração, particularmente de maranhenses e paraenses. Nos três últimos censos (IBGE, 1991, 2000 e 2010), a população do Oiapoque cresce em taxa anual de 4,75%, superior ao Amapá, a Região Norte e ao Brasil. Nesse período, a população salta de 2.000 para em torno de 25.000 habitantes, 29% dos quais, sendo paraenses ou maranhense.

Para o mesmo período, também, é registrado na região o aumento da participação do estado brasileiro na vida local, tanto pela oferta de saúde, educação e assistência social, quanto pela presença militar.

O crescimento populacional do município de Oiapoque, entre os anos 2000 e 2010 teve taxa anual de 4,75%, superior ao Amapá, a Região Norte e ao Brasil. Tal crescimento pode ser atribuído a migração induzida pelo Governo Federal, a construção da Ponte Binacional, a pavimentação da BR 156 ou mesmo as oscilações favoráveis do valor do ouro no mercado internacional.

No Oiapoque, qualquer relação transfronteira entre Brasil e a Guiana Francesa sempre esteve fracamente desenvolvida, seja no âmbito comercial, seja populacional. Mas nas últimas décadas, entretanto, esta relação vem se intensificando, fomentada sobretudo pela expansão garimpeira, cuja atividade ignora os limites das fronteiras nacionais. Nesta relação, o Oiapoque está mais no papel de fornecedor de força de trabalho e de produtos para o garimpo e menos para comercialização do ouro. Mesmo na atividade garimpeira, que se estabelece de maneira informal, na relação entre os povos dos diferentes países, ainda, emergem antigas rivalidades, que se expressam em conflitos que remontam os tempos coloniais.

Também é datada na última década, a construção da ponte rodoviária sobre o rio Oiapoque, ligando o Brasil a Guiana, mas que contudo, se encontra sem função efetiva desde 2011, visto que carece de estabelecimento da fiscalização alfandegaria para controle do tráfego.

De acordo com o estudo das Regiões de Influência das Cidades (REGIC/ IBGE, 2007), o município de Oiapoque é um Centro Local, apoiando-se, nesta condição em Macapá. A capital do estado é classificada no estudo como uma Capital Regional que tem Belém, já no estado do Pará, como capital em última instância. Localmente, pelas falas dos moradores verifica-se que a população têm Macapá, como a principal referência para acesso a serviços de saúde especializados e

complexos, bem como para educação técnica e superior. Esta condição é reafirmada mesmo por moradores rurais, que preferem tomar como apoio, a capital do estado em detrimento de Oiapoque.

Oiapoque conta com uma população de 20.509 em 2010, onde 67% são residentes em área urbana (13.852). Os dados populacionais demonstram típico processo de urbanização nas últimas décadas, mas taxa esteve sempre abaixo da média estadual e nacional. Se em 1970, pouco mais de metade da pequena população municipal residia em áreas rurais, hoje 2/3 mora em área urbana, mas com destacado crescimento de ambas as partes.

Na área de influência direta, registra-se como maior aglomeração residencial, a sede do distrito de Clevelândia do Norte, onde moravam em 2010 (IBGE, 2010), 1.253 habitantes, ocupando 282 domicílios. Devido às restrições de construção, a população apresenta crescimento populacional moderado. Em Clevelândia do Norte não há regularização fundiária ou título de terras, sendo estas pertencentes à União e controladas pelo Exército. Na localidade, as casas não podem ser construídas em alvenaria, ou sofrer expansão e reformas. O distrito não possui oferta de serviços, seja de saúde, trabalho ou compras. A oferta de postos de trabalho é restrita a serviços caseiros oferecidos aos oficiais militares residentes ou pontos informais de comércio.

Na ocupação da AID, também registra-se a localidades Prainha I e II as margem do Rio Oiapoque, onde residem em conjunto, algumas poucas dezenas de pessoas, cuja a principal fonte de subsistência é a pesca. As vilas contam com ligação terrestre precária, tendo dependência de circulação via barcos pelo Rio Oiapoque.

Na composição do Produto Interno Bruto (PIB) em Oiapoque, a administração pública é o setor mais relevante, respondendo com 62% do total, seguido pelo setor de serviços, que envolve 28% do PIB em 2015. Os valores da agropecuária e indústria são pouco significativos com ligeiro aquecimento dos setores industrial, a partir de 2013.

Espelha o quadro econômico ilustrado pelo PIB, o porte das empresas municipais registradas. Das 207 empresas instaladas em Oiapoque, a maioria conta com no máximo 09 empregados, sendo mais comum a atividade de comércio ou a reparação de veículos automotores e motocicletas, ligada ao setor de serviços. Dezesesseis empresas estão ligadas a indústrias de transformação, sendo quatro funcionários o tamanho típico. A exceção da Oiapoque Energia S.A. que opera a usina termoelétrica, não há empresas de porte no município.

Em Clevelândia do Norte, a principal atividade econômica é o extrativismo, que no presente é associado a coleta de produtos florestais, como frutas para produção de polpa, entretanto a mesma é dependente da regência estabelecida pelo Exército. A retirada de madeira e a caça não são permitidas. Com a proibição de novas construções, reforma daquelas presentes, assim como a demarcação de lotes, o povoado não apresente qualquer tendência de expansão populacional ou econômica. No distrito, o principal gerador de postos de trabalho é, informalmente, o próprio corpo de militares residentes, que contrata os moradores locais para serviços domésticos e similares.

Os relatos de conflitos e tensões locais, reportados nas entrevistas realizada para este RAS, fazem referência ao rígido controle imposto pelo exército, envolvendo o controle da produção extrativista, da reforma de casas, do transporte de materiais e do fluxos de pessoas. Não há, segundo relatos, a atuação de movimentos sociais na região, mas Clevelândia do Norte possui uma associação de moradores, apesar de não estar efetiva.

Na rede de saúde local, entre janeiro de 2015 e outubro de 2016, as internações mais comuns estavam relacionadas a gravidez. Dentre as doenças, o maior número de internações estavam relacionadas a doenças infecciosas e parasitárias. As doenças do aparelho digestivo e causas externas também tiveram quantidade relevante de internações, embora não aponte para algum cenário crítico. No ano de 2016, houve 391 casos confirmados no município de dengue, 34 casos de Chikungunya e 29 casos de febre pelo vírus Zika, conforme publicado no Informe Epidemiológico da Secretaria de Saúde do Estado do Amapá. Segundo a Secretaria de Vigilância Sanitária - SVS/MA, através da análise da Avaliação do Potencial Malarígeno da PCH Salto Cafesoca - APM (CT Ambientare 099/2016, de 07/04/2016), também pode ser afirmado que a área do empreendimento é característica de uma região vulnerável ao aumento de casos de malária.

A infraestrutura de saúde do município de Oiapoque é composta por um hospital estadual, duas clínicas particulares, quatro postos de saúde com cinco equipes de atendimento, uma casa de apoio à saúde indígena, dois laboratórios particulares e seis consultórios odontológicos particulares. Nas áreas isoladas foi relatada a existência de três postos de saúde com equipe reduzida e sem profissionais especializados. No hospital estadual de Oiapoque foi reportada a falta de profissionais, deficiência de manutenção da estrutura básica e interrupção na coleta do lixo hospitalar. Condição similar é reportadas para postos de saúde municipal.

O principal meio de deslocamento em Oiapoque no espaço urbano e arredores são as motocicletas, que representam quase metade da frota total de veículos do município, embora automóveis sejam bastante representativos. Entre localidade rurais e o centro urbano, o rio Oiapoque é uma importante via de transporte, contando com um porto de desembarque na sede. Localmente, está presente a rodovia estadual AP-310, que liga Clevelândia do Norte a Oiapoque. Nesta, não há calçamento e a circulação é deficitária na época de chuvas. A principal referência para ligação população de Oiapoque a capital estadual, Macapá é a BR-156, em percurso de 590 quilômetros. A mesma conta com ponte de ligação com a Guiana Francesa, mas como dito, ainda, sem estabelecimento alfandegário. Para o transporte aéreo, o município conta com o Aeroporto de Oiapoque, construído em 2012.

De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, 99, 6% dos domicílios urbanos de Oiapoque conta com energia elétrica, fração que alcança 86,7% na área rural. A energia elétrica no município de Oiapoque é fornecida pela concessionária Companhia de Energia do Amapá (CEA).

No tocante à segurança pública, importa destacar a presença marcante do Exército Brasileiro em Oiapoque, por se tratar de área de fronteira. O município conta ainda com Delegacia de Polícia Civil, delegacia de proteção à criança e ao adolescente, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.

A administração pública de Oiapoque conta com seis secretarias, entre elas Secretaria Municipal de Turismo, de Cultura e de Saúde, por outro lado, não conta com secretaria de meio ambiente. A mesma, ainda não realizou seu plano diretor que em fevereiro de 2017, data da entrevista aos gestores públicos, não estava sequer em elaboração.

Sendo município de ocupação recente, o mesmo não conta com manifestações culturais tradicionais expressivas. Quando realizadas, são associada aos cultos religiosos das igrejas evangélicas e católicas, como o Círio de Nazaré ou as festas juninas. Não foi reportado, junto as entrevistas, a existência de locais de valor histórico na área de influência, estando também ausente nas bases de dados do IPHAN. São registrado 14 sítios arqueológicos no município de Oiapoque, conforme base de dados do IPHAN, dentre os quais pode-se destacar vestígios do aldeamento indígena administrado por padres Jesuítas no Século XVIII, sítios lito-cerâmicos com terra preta, sítios com polidores sobre afloramento rochoso ribeirinho, conjunto de abrigos sob rocha contendo cerâmica, sítio cerâmico contendo urnas funerárias junto a aldeia Palikur do Kumenê.

O Rio Oiapoque é a principal referência para o lazer da população onde são destaque as cachoeiras e o Salto de Cafesoca (localmente conhecido como *Grand Rochelle* ou *Saut Maripa*), usado inclusive para moradores da Guiana Francesa. No Salto Cafesoca, na margem guianense está instalada uma pequena central geradora de energia.

### 7.4.3 - Dinâmica e Tendências Evolutivas

Com vista a integrar a dinâmica ambiental presente observada na da área de estudo, considerando sua inserção na Amazônia Legal, discute-se a seguir, os mais destacados fatores tanto por suas relevâncias para compreensão da inserção do empreendimento, quanto por suas relevâncias na compreensão das tendências evolutivas:

**Pressão sobre a conservação Ambiental:** Em geral, obras de implantação de empreendimentos de infraestrutura na Amazônia, são tidas como grandes dinamizadoras de desenvolvimento, o que no âmbito da conservação ambiental, comumente, se impõe de forma deletéria, fomentando tanto o desmatamento, quanto a ocupação desordenada do espaço.

Entretanto, tendo 70 % do território destinado a unidades de conservação e terras indígenas, o Amapá é o estado com os menores índices de desmatamento na Amazônia Legal. As tendências ao desmatamento são ainda menores no município do Oiapoque. Neste município, em diversos momentos do monitoramento executado pelo projeto PRODES/INPE, desde 2000 até o presente, o desmatamento por corte raso, aparece estancado. Ademais, a área de influência do empreendimento tem rígido controle militar, que impede a progressão de qualquer tendências de ocupação antrópica na bacia do rio Oiapoque.

No cenário diagnosticado, também, não é observado no âmbito deste estudo, outras atividade associada aos grandes dinamizadores de ocupação na amazônica, a saber a produção madeireira e a pecuária, esta última restritas as margens da rodovia BR-153.

Contudo, deve ser registrado o desenvolvimento da atividade garimpeira na bacia do rio Oiapoque, particularmente na margem francesa, ainda que, registra-se, de fraca capacidade de intervenção na ocupação do espaço.

No cenário estudado, tal como a integridade da conservação florestal, foi reportada a excelente qualidade das águas do Rio Oiapoque, não mostrando implicação por nenhum dos fatores normativos estudados. Esta condição é esperada, visto que os parâmetros liminológicos e a

conservação dos habitats aquáticos têm íntima relação com a ocupação da sua bacia de drenagem.

Neste quadro, estima-se uma tendência geral de conservação do estado atual da bacia do Oiapoque, tanto para Floresta Ombrófila Densa, quanto para as águas do rio Oiapoque. Entretanto, é caso de atenção, as ações do garimpo, cuja atuação pode implicar em elevação dos valores de turbidez e, com maior gravidade, pela contaminação das águas e sedimentos por metais traço, sobretudo pelo mercúrio, usado como parte do processo tradicional de amalgama do ouro.

**Demografia e Economia:** Como exposto ao longo da síntese, o principal indutor de ocupação em Oiapoque tem sido o Estado brasileiro, que através de programas de desenvolvimento e doações de terras, tem induzido a emigração, principal dinamizador demográfico local.

Neste quadro, deve ser visto como principal evento atrator recente, a melhoria da trafegabilidade da BR-153, e secundariamente, sua ligação com a Guiana Francesa. Sendo a única ligação nacional entre os mercados, a ligação rodoviária pode vir a fomentar um novo ciclo de desenvolvimento local, quadro que pode estar indicado no ligeiro crescimento do setor industrial a partir de 2013, atividade, entretanto, com participação muito fraca na economia municipal.

Elemento importante para o desenvolvimento local, entretanto, é a melhoria da segurança energética, atualmente, dependente de da UTE e de uma única ligação rodoviária para transporte de combustível, a BR-153. Neste quadro, a própria PCH Salto Cafesoca aparece como elemento capaz de gerar dinâmica socioeconômica local, nem tanto pelo aumento da oferta energética que irá proporcionar, acrescentando 5,7 em outros 12,3 MW, porém, mais pela melhoria da qualidade do sistema de abastecimento em Oiapoque, hoje isolado do Sistema Nacional e dependente de fonte única e abastecida com combustível transportado por vias terrestres.

**Conflitos:** Na Amazônia, a emergência de conflitos sociais, nas últimas décadas, tem se dado, principalmente, a partir das divergências fundiárias e que expressam conflitos, tanto na esfera agrária quanto social. Em grande parte da Região, o conflito se instala pela reivindicação por múltiplos atores, para o uso de um mesmo espaço, espaços cujas definições de limite e posse seguem critérios ainda pouco claros e sob intensa dinâmica temporal e política.



Estando em porção territorial de ocupação, relativamente, recente e sob elevado controle federal, a área de influência em estudo, mostra raros registros de conflitos sociais, abaixo dos moldes amazônicos, devendo manter essa tendência, na cena, hora, diagnosticada.

Por outro lado, merece atenção os conflitos sociais comuns das periferias brasileiras. O fomento ao desenvolvimento econômico associado a um quadro região de muito baixa fixação do homem ao campo, implica em uma pronta mobilização migratória, induzida comumente a partir de eventos econômicos. É exemplo, crescimento já diagnosticado em Oiapoque nas últimas décadas e a expansão das periferias locais.

Essa dinâmica quando associada a falta de planejamento municipal, notoriamente acarreta em ocupação irregular, com consequências a posse da terra e aos serviços sociais, como segurança, educação, saneamento e saúde, todos direitos diagnosticado como deficitários, no presente, para o município de Oiapoque.

## 7.5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.5.1 - Indicadores de Sensibilidade Ambiental

Dentre os aspectos de destaque relacionados ao meio físico-biótico, e com vista a composição da lista de indicadores socioambientais, destaca-se o solo, o relevo, a presença dos canais hidrológicos, a cobertura vegetal ou uso e ocupação e as unidades de conservação. Também podem ser destacadas as a distribuição e conservação das comunidades biológicas, e qualidade da água. Embora, todos importantes para análise da sensibilidade para o respectivo meio, verifica-se que os mesmos não possuem distribuição espacial clara para a área em estudo, não estando ora, disponível bases cartográficas úteis (ex: qualidade da água, biota); ora não possuindo diferenciação para o espaço em análise (Ex.: unidades de conservação).

A partir da síntese e em observância ao fatores que emergem como aqueles de maior importância na área de influência a PCH Salto Cafesoca, identifica-se três indicadores de sensibilidade, sendo os mesmos ponderados na Matriz de Análise Integrada (**Quadro 7-2**) e especializados no Mapa de Sensibilidade Ambiental - 3049-00-RAS-MP-5001 (Anexo 7-1). Para espacialização do quadro de sensibilidade do meio socioeconômico da área de influência, aparece em destaque as distribuição da população, representada neste estudo pelos aglomerados urbanos de Oiapoque, de Clevelândia do Norte e das vilas ribeirinha de Prainha I e II, além, das vias de ligação.



**Quadro 7-2 - Matriz de Análise Integrada**

Meio	Indicador	Fonte	Peso	Classes	Classes	Classe
Biótico	Risco a conservação do habitat aquático	IBGE, Mapeamento Sistemático	0,2	APP do Oiapoque	Entorno de 100 m	2
				Demais rios	Entorno de 50 m	1
	Risco a conservação do habitat terrestre	PRODES/ INPE (2015*)	0,3	Floresta Ombrófila Densa		3
				Não Floresta		2
Desmatado				1		
Antrópico	Risco de alteração do modo de vida	Diagnóstico e visita a campo	0,5	Rural	Entorno de 50 m	3
				Urbana	Oiapoque e Clevelândia	2
				Entorno	100 m entorno de Urbana	1
				Destques	Vias terrestres	1

### 7.5.2 - Análise da Distribuição Espacial da Sensibilidade

Analisando a área de influência indireta, a qual é representada pelo limite territorial do município de Oiapoque, verifica-se que as feições geográficas variam em escala muito menor que aquela útil para análise da sensibilidade induzida pela PCH Cafesoca, por exemplo, as Unidades de Conservação ou Terras Indígenas, que estendem-se em fronteiras, cujo tamanho superam em muito o foco desta análise. Assim, foi adotado como delimitador para composição da distribuição das sensibilidades, a área de influência direta do meio socioeconômico.

No recorte local, entretanto, esta delimitação guarda aspectos similares àquele da longa extensão, como o contato entre a conservação ambiental e ocupação antrópica, que estpa, senão restritas as margens da BR-153, concentradas nas bordas do próprio rio Oiapoque.

Como resultado, para a integração dos aspectos espaciais com relevância para identificação da sensibilidade ambiental sob influência da PCH Cafesoca, ainda restaram com relevância, os indicadores de pressão sobre a conservação e da ocupação humana, ou, em termos cartográficos, o uso e ocupação do solo mais o corpo hídrico e a delimitações das vias mais os aglomerados urbanos (**Quadro 7-2**), todos aparecendo com indicação de sensibilidade no âmbito desta análise

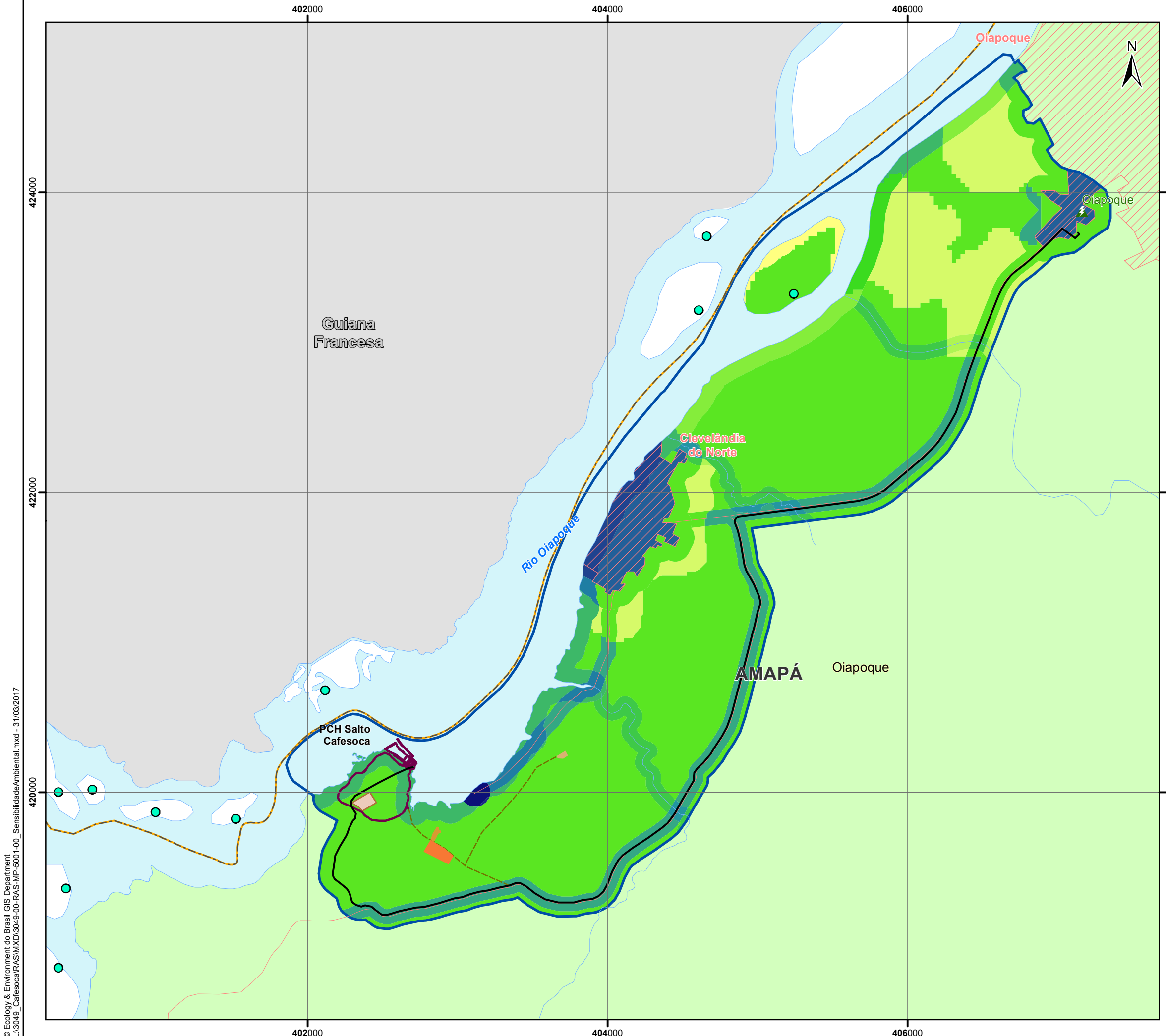
Desta forma, com base na leitura do **Mapa de Sensibilidade Ambiental - 3049-00-RAS-MP-5001 (Anexo 7-1)**, pode se identificar na área de influência direta, com destaque a sensibilidade, o próprio corpo hídrico do rio Oiapoque, que tanto se expressa como feição geomorfológica para definição dos espaços, quanto em igual importância como referência para ocupação antrópica. Anexo ao rio, ocorre os aglomerados urbanos - Oiapoque e Clevelândia do Norte e a fronteira

nacional. Outro elemento de destaque na paisagem, é a delimitação das vias, em torno das quais estão as principais clareiras intervenção na cobertura florestal, portanto, indicadores de pressão sobre a conservação.

As feições de ocupação rural associadas a delimitação de APP contribuem para reforçar o quadro de sensibilidade, o grau expresso, importante para reconhecimento da vulnerabilidade social de Prainha I e II, identificadas em campo, fazendo das mesmas, os pontos de maior índice indicado no mapa (**Anexo 7-1**).

Nesta análise, os focos de sensibilidade são resultantes do cruzamento de indicadores destinados ao estudo da dinâmica espacial, porém devem ser lidos em associação com elementos locais, que não podem ser expressos na escala espacial. Aqui fazemos uma ressalva ao estancamento do avanço da ocupação antrópica, localmente garantida pelo controle fundiário, como afirma. Assim, a exceção dos destaques apresentados, toda AID é composta de áreas de baixa sensibilidade a presença da PCH Cafesoca, como indica o **Mapa de Sensibilidade Ambiental - 3049-00-RAS-MP-5001 (Anexo 7-1)**.

**Anexo 7-1 - Mapa de Sensibilidade Ambiental - 3049-00-RAS-MP-5001**



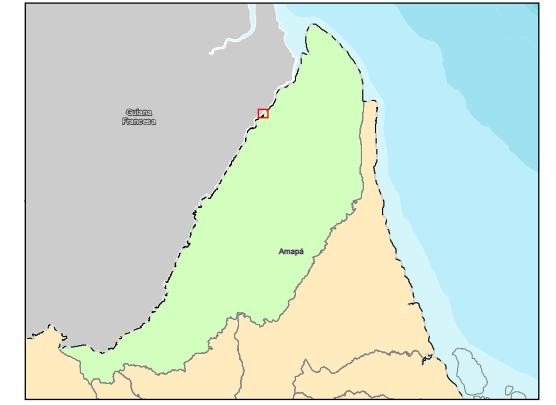
**Convenções Cartográficas**

- Área urbana
- Rodovias
- Limite municipal
- Corpo d'água

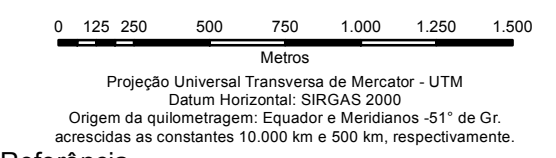
**Legenda**

- Usina termoeletrica - UTE
  - Pontos indicado de área de lazer
  - PCH Salto Cafesoca
  - Rede de média tensão - RMT
  - Área de influência indireta do meio socioeconomico
- Estruturas do Canteiro de obra**
- Alojamentos
  - Bota fora / espera
  - Canteiro industrial
  - Solo/pedreira
  - Taludes
  - Acessos
- Classes de Sensibilidade**
- 
- Menor Maior

**Mapa de Situação**



**Escala Gráfica**



**Referência**

- Base CIM - IBGE, 2003;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2010;
- PCH Salto Cafesoca - Voltaia, Janeiro de 2017.

**Execução**



**Cliente**



**Projeto**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO  
PCH SALTO CAFESOCA

**Título**

MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Elab.: Risonaldo Silva	Visto:	Aprovado:
Escala: 1:25.000		Data: março de 2017
Mapa n° 3049-00-RAS-MP-4003		Revisão: 00

## ÍNDICE

<b>8 - Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais .....</b>	<b>1/39</b>
<b>8.1 - Procedimentos Metodológicos .....</b>	<b>1/39</b>
8.1.1 - Intervenções Ambientais.....	5/39
8.1.2 - Fatores e Componentes Ambientais.....	11/39
<b>8.2 - Avaliação dos Impactos Ambientais .....</b>	<b>12/39</b>
8.2.1 - Impactos e Descartados.....	35/39
<b>8.3 - Síntese Conclusiva.....</b>	<b>36/39</b>

## ANEXOS

Anexo 8-1 Matriz de Avaliação de Impactos

## Legendas

Quadro 8-1 - Valoração dos atributos.....	3/39
Quadro 8-2 - Valores para as classes de Magnitude.....	4/39
Quadro 8-3 - Valoração para Composição da Natureza.....	4/39
Quadro 8-4 - Valoração para Composição da Importância.....	4/39
Quadro 8-5 - Classes de Relevância.....	5/39
Quadro 8-6 - Uso e cobertura do solo na ADA.....	7/39
Quadro 8-7 - Estruturas de Uso do Espaço da PCH Salto Cafesoca.....	9/39
Figura 8-1- Relevância dos Impactos.....	37/39

## 8 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Para elaboração do capítulo de Análise de Impactos Ambientais (AIA) da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Salto Cafesoca, atende-se ao Termo de Referência - TR (OF. 02001.003524/2014-81 DILIC) e ao Parecer Técnico n° 001708/2014 COHID/IBAMA - 02/05/2014, ambos de 2014 e ainda atende ao OF 02001.011412/2015-85 CGENE/IBAMA, emitido em 2015 e que incorpora a ligação da PCH ao sistema elétrico, como parte do licenciamento. A AIA ainda atende ao Parecer Técnico 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA de 2016 que definem as diretrizes para composição do RAS, incluem-se a e elaboração da Análise de Impactos.

O Capítulo incorpora os dados dos levantamentos usados na elaboração do primeiro RAS da PCH Salto Cafesoca (SAPEEL, 2001), o qual levou a emissão da Licença Prévia n° 088/2001 e sucessivamente a Licença de Instalação n°306/2005, licenças estas extintas após espirado o prazo. Mas tem como principal fonte de dados o diagnóstico socioambiental elaborado para a presente versão do RAS, que por sua vez, além de dados colhidos em campo, faz consulta as principais agências, órgãos e bases de dados públicos nacionais.

A PCH Salto Cafesoca, como aproveitamento hidrelétrico, enquadra-se na classificação de pequena central hidrelétrica (PCH), atendendo as características desta classe, definidas pela Lei n° 13.097, de 2015, tendo portanto, potência entre a 3 e 30 MW e neste caso, descarta a construção de reservatório, trabalhado com regime hidrológico tipo a fio d'água, aproveitando somente cerca de 1/3 da vazão total do rio Oiapoque.

### 8.1 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método adotado para composição desta análise dos impactos ambientais (AIA) teve como base o Modelo de Avaliação e Gestão de Impactos Ambientais (MAGIA), desenvolvido na década de 1980, e incorpora conceitos abordados em SANCHEZ (2008), além de seguir as indicações da Resolução CONAMA n° 001/1986. Para composição da lista dos impactos é adotada a interação entre as intervenções ambientais e os fatores socioambientais afetados, sendo os conceitos listados descritos como:

- **Intervenção Ambiental:** atividades, produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o ambiente, ações geradoras de impactos. Em outras palavras, é o mecanismo pelo qual uma ação humana (neste caso, oriunda do empreendimento) causa intervenção no meio socioambiental.

- **Fator Socioambiental:** elementos físicos, bióticos e socioeconômicos do ambiente, os quais, a partir das suas características, podem suportar maiores ou menores interferências devido às ações antrópicas, alterando com isso, sua qualidade ambiental (FARAH, 1993).
- **Impacto Ambiental:** processos ambientais que se manifestam a partir das intervenções ambientais, e que se expressam por modificações benéficas ou adversas, sobre fatores, componentes ou funções ambientais (SANCHES, 2008).
- **Medida:** No âmbito da gestão ambiental, entende-se como medida, um conjunto de uma ou mais ações voltadas à gestão de um ou mais impactos. Neste escopo, as medidas são necessariamente executadas pela ação de um determinado Programa Ambiental, sendo indicados aqui quais deverão ser os programas a serem detalhados no Plano Básico Ambiental (PBA). Pela característica da medida, a mesma pode ser apresentada isolada ou em conjunto.

O método de avaliação dos impactos ambientais adotado já considerando o novo arranjo, tem como base a análise por múltiplos critérios, capazes de conduzir pela análise, as distintas particularidades inerentes aos diversos meios - físico, biótico e socioeconômico. A adoção dos atributos visa conduzir a ponderação criteriosa destes elementos, levando a expressão numérica de suas relevâncias. Os atributos adotados nesta análise são previstos na Resolução CONAMA nº 001/1986, sendo os mesmos estabelecidos segundo FEEMA, 1997; European Comissão, 2001; Sanches, 2008 e ainda citados no Parecer Técnico 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA de 2016.

Para a avaliação, cada atributo tem pré-definido uma variação em classes, que representa com a sua escolha, um grau de severidade do respectivo atributo. Pela adoção das classes estima-se a cada impacto, tanto a intensidade dos componentes técnicos do projeto quanto pela vulnerabilidade dos elementos socioambientais afetados. Neste capítulo, os atributos são distintos em duas ou três classes, conforme descreve a seguir e resume-se no **Quadro 8-1**.

**Forma de Incidência:** Classifica o impacto em **Direto**, quando é provocado por ação premeditada para implantação do empreendimento, ou **Indireto** quando o mesmo ocorre, secundariamente, como parte de uma cadeia de reações.

**Abrangência Espacial:** Refere-se à extensão territorial (mapeável ou não) dos efeitos do impacto. Tem as seguintes escalas de abrangência: **Local**, quando os efeitos do impacto se manifestam em áreas delimitadas e circunscritas aos locais que sofrerão intervenções da atividade, portanto, claramente delimitada; **Regional** quando os efeitos extrapolam as imediações das áreas de desenvolvimento da atividade, porém, se restringem a uma região



geográfica cuja delimitação pode ao menos, ser aproximada; **Estratégico** quando os efeitos não se restringem a uma área de delimitação possível, sendo relacionado, principalmente, a fatores socioeconômicos, cuja abrangência é imprecisa ou indefinível.

**Temporalidade:** Atributo que afere o momento de indução do impacto, uma vez tendo sido estabelecida o Componente Técnico do Projeto que o gera. Quanto mais imediato o impacto, estima-se que melhor pode-se inferir sobre a previsibilidade de seus efeitos e a adoção de medidas de forma mais assertiva. É classificado como **Imediato**, se deflagrado junto com o próprio componente, ou estimado em **Médio Prazo**, ou em **Longo Prazo**.

**Duração:** Refere-se ao período para a manifestação do impacto, podendo ser classificado em **Temporário**, se o impacto tem duração determinada, previsível e restrita, **Cíclico** se tem possibilidade de eventuais reincidências ou **Permanente**, quando a sua duração é indeterminada ou superior ao período de duração do empreendimento.

**Reversibilidade:** Traduz a resiliência estimada do elemento socioambiental e sua capacidade de retornar ou não a condição original, depois de cessada a ação que o gerou. Nesta Análise de impacto, o atributo é distinto nas classes **Reversível** e **Irreversível**.

**Cumulatividade:** Expressa a evolução do estado ambiental em relação a reincidência do impacto sobre os elementos ambientais, visto que degradação pode ser crescente ora por sobreposição, ora por repetição do componente tecnológico. Pelo atributo, o impacto é distinto nas classes **Não-Cumulativo**, quando o crescimento do efeito é nulo, ou **Cumulativo**, quando afere a possibilidade de crescimento das adversidades.

**Sinergia:** Afere a capacidade de um determinado impacto induzir à ocorrência de outros ou mesmo, de auto agravar seus efeitos. A partir deste atributo, o impacto é classificado em **Simplex** - quando o impacto cessa em si; ou **Indutor** - se o impacto induz à ocorrência ou agrava outras adversidades. O **Quadro 8-1** apresenta as classes dos referidos atributos.

**Quadro 8-1 - Valoração dos atributos.**

Atributo	Classes		
Forma de Incidência	Indireto	Direto	-
Abrangência Espacial	Local	Regional	Estratégico
Temporalidade	Imediato	Médio Prazo	Longo Prazo
Duração	Temporário	Cíclico	Permanente
Reversibilidade	Reversível	Irreversível	-
Cumulatividade	Não Cumulativo	Cumulativo	-
Sinergia	Simplex	Indutor	-
Valor	2	5	10

**Magnitude:** Atributo resultante da soma dos valores aferidos para as classes dos atributos anteriores - Forma de Incidência, Abrangência Espacial, Duração, Reversibilidade, Cumulatividade e Sinergia, conforme valores apresentados no **Quadro 8-2**. Nesta AIA, a Magnitude pode variar de 12 a 50 (%<sup>1</sup>).

**Quadro 8-2 - Valores para as classes de Magnitude.**

Valor	Classes
12 a 22	Baixa
23 a 32	Média
33 a 50	Alta

**Natureza:** Atributo que afete a condição de ônus e benefícios do empreendimento, classificando os impactos respectivamente em **Negativos** e **Positivos**. O **Quadro 8-3** apresenta as classes do referido atributo.

**Quadro 8-3 - Valoração para Composição da Natureza.**

Classes	Valor
Negativa	-1
Positiva	1

**Importância:** Observando que cada impacto decorrente, ao menos, de um componente técnico do empreendimento e visto estes componentes variam em tempo e intensidade resultante das fases as quais estão associados, adota-se a intensidade de cada fase para aferir a importância a ser atribuída a cada impacto. A inferência da importância é composta de forma incremental e se um impacto é gerado recursivamente ao longo das quatro fases, esta ação leva a um incremento da importância de 100% sobre a magnitude do impacto. As classes de importância são apresentadas no **Quadro 8-4**.

**Quadro 8-4 - Valoração para Composição da Importância.**

Fase	Incremento
Planejamento	10%
Construção	30%
Operação	60%

<sup>1</sup> Os valores atribuído as classes dos critérios são 2, 5 ou 10, adotados para uma soma possível igual a 50, compondo, junto com a importância, uma equivalência a variação percentual possível até 100%.

**Relevância:** Representa a síntese dos todos os atributos utilizados, mediante a qual se determina a ação do empreendimento em relação ao meio. A Relevância é calculada com a multiplicação da Magnitude, Natureza e Importância, conforme a fórmula:

$$R = (M \times n \times i)$$

Onde:  
*R* = Relevância do impacto ambiental,  
*M* = Magnitude,  
*n* = Natureza,  
*i* = Importância.

Com base nesta fórmula, o valor da Relevância pode variar de 14 a 100 (%), positiva ou negativamente, de acordo com a natureza. Com base nesta variação, a Relevância do impacto é apresentada em classes nominais que variam de **Muito Pequena** à **Muito Grande**, conforme o **Quadro 8-5**.

**Quadro 8-5 - Classes de Relevância.**

Classe	Valor
Muito Pequena	De 14 a 32%
Pequena	De 33 a 48%
Média	De 49 a 66%
Grande	De 67 a 82%
Muito Grande	De 83 a 100%

A classe de cada atributo é conferida com base na percepção e experiência dos profissionais da equipe multidisciplinar, considerando os diversos componentes e elementos ambientais. São exceções a Magnitude e a Relevância, resultado da álgebra. Para impactos que remontem à mais de uma classe por atributo, a escolha é efetuada pela classe mais conservadora.

### 8.1.1 - Intervenções Ambientais

As características do empreendimento estão detalhadas no Memorial Descritivo da PCH Salto Cafesoca (P.009230-MD-G00-001 - Rev. a) assim como no Capítulo 04 - Caracterização do Empreendimento. A seguir são apresentados os aspectos mais relevantes do empreendimento, observado segundo as Intervenções Ambientais, as fases de planejamento, construção e operação.

### **8.1.1.1 - Estudos Preliminares - Fase de Planejamento**

A PCH Salto Cafesoca, como aproveitamento hidrelétrico, enquadra-se na classificação de pequena central hidrelétrica (PCH), atendendo as características desta classe, definidas pela Lei nº 13.097, de 2015, tendo portanto, potência entre a 3 e 30 MW e neste caso, descarta a construção de reservatório, trabalhado com regime hidrológico tipo a fio d'água, aproveitando somente cerca de 1/3 da vazão total do rio Oiapoque.

A condução do planejamento da PCH Salto Cafesoca data da década passada, quando foi conduzida pela Sociedade Amapaense de Produção de Energia Elétrica LTDA - SAPEEL, tanto no âmbito do setor energético (ANEEL), quanto ambiental (IBAMA). Na ocasião, foi elaboração do primeiro RAS da PCH Salto Cafesoca (SAPEEL, 2001), obtendo Licença Prévia nº 088/2001 e sucessivamente a Licença de Instalação nº306/2005, esta última sendo extinta após espirado o prazo. Na presente fase de planejamento, a concessão foi delegada pela ANEEL, após leilão em 2014, ao Consorcio Oiapoque Energia, que posteriormente deu origem à Oiapoque Energia S.A., sendo a atual responsável pelo o licenciamento ambiental.

### **8.1.1.2 - Estabelecimento da Área de Uso - Fase de Construção**

O Salto Cafesoca, encontra-se no Município de Oiapoque, Amapá. O arranjo para aproveitamento hidroenergético adotado descarta a construção de barramentos e estabelecimento de reservatórios. O rio Oiapoque nesta região, delimita a fronteira nacional com a Guiana Francesa, desta forma, a alocação de todas as estruturas produtivas da PCH é planejada em território nacional. Por esta causa, sua área de influência (no âmbito de licenciamento ambiental) está restrita a porção brasileira.

O local de implantação da usina é planejada na porção jusante do Salto Cafesoca. Enquanto a tomada d'água é estabelecida, imediatamente, acima da cachoeira homônima, a restituição será a 800 m a jusante. No arranjo adotado não estão previstos barramentos ou vertedouros. O arranjo contempla o estabelecimento de uma casa de força abrigada, canal de adução, tomada d'água e um canal de fuga.

O conjunto, ainda, considera a instalação de uma Subestação (SE), planejada para estar a jusante da Casa de Força, tendo esta 160 m<sup>2</sup> e será do tipo convencional.

### 8.1.1.3 - Contratação de mão de obra - Fase de Construção

É estimada a contratação de cerca de 200 profissionais, que deverão estar a serviço do processo construtivo da PCH Salto Cafesoca, variavelmente durante 22 meses.

### 8.1.1.4 - Abertura e Uso de Vias de Acesso e Transporte de Materiais - Fase de Construção

Até a localidade de Santo Cafesoca, são exigidos o uso de dois trechos distintos de vias: primeiro a via de ligação de Oiapoque com Clevelândia do Norte e segundo, a via que lida desde a entrada do distrito até Salto Cafesoca. Sendo estas vias já implantadas, caberá reforma e re-conformação das mesmas para uso do tráfego associado as obras.

Já nas proximidades do encachoeiramento e locais de apoio - canteiro de obras, área de empréstimo e bota fora, será necessário a abertura de vias de acesso em ambiente florestado.

O processo construtivo também considera o uso da hidrovía associada ao rio, entre o porto de balsas de Oiapoque e o ponto construtivo.

### 8.1.1.5 - Supressão de Vegetação

As diversas áreas de uso, como vias de acesso, canteiro de obras, estacionamento, subestação dentre outros, demandarão de remoção da vegetação, ora da cobertura total ora de indivíduos. Como apresenta o **Quadro 8-6** que expõe os quantitativos de uso e cobertura do solo da área diretamente afetada do empreendimento, de Floresta Ombrófila Densa cabe a remoção de 13,73 ha, cerca de 2/3 de toda área diretamente afetada.

Quadro 8-6 - Uso e cobertura do solo na ADA.

Classe	Estrutura do Projeto	Total Geral (ha)	Fração (%)
Área antrópica			
Área antrópica	Estrada AP-310	0,07	0,35
	Faixa de serviço RMT	0,00	0,01
Acesso	Acesso sem condição de trafegabilidade	1,09	5,30
	Faixa de serviço RMT	0,01	0,04
Estrada	Estrada AP-310	3,02	14,72
Pastagem	Estrada AP-310	0,32	1,57
	Faixa de serviço RMT	0,16	0,80
Ponte	Estrada AP-310	0,02	0,11
Solo exposto	Estrada AP-310	0,15	0,71
	Acesso sem condição de trafegabilidade	0,04	0,21

Classe	Estrutura do Projeto	Total Geral (ha)	Fração (%)
	Faixa de serviço RMT	0,05	0,25
Total (Área antrópica)		4,93	24,07
Curso d'água			
	Estrada AP-310	0,06	0,29
	Estrutura PCH	1,01	4,91
	Faixa de serviço RMT	0,01	0,05
Total (Curso d'água)		1,08	5,25
Floresta Ombrófila de terras baixas			
	Estrada AP-310	2,26	11,01
	Acesso sem condição de trafegabilidade	6,46	31,54
	Alojamentos	0,23	1,10
	Bota fora / espera	1,53	7,49
	Canteiro industrial	0,34	1,65
	Estrutura PCH	1,07	5,23
	Faixa de serviço RMT	0,66	3,21
	Solo/pedreira	1,18	5,76
Total (Floresta Ombrófila de terras baixas)		13,73	67,00
Outras Áreas Nativas			
Rocha	Estrutura PCH	0,06	0,31
Vegetação insular	Estrutura PCH	0,29	1,42
Vegetação secundária	Estrada AP-310	0,30	1,46
	Faixa de serviço RMT	0,10	0,49
Total (Outras Áreas Nativas)		0,75	3,68
Total Geral	Total Geral	20,49	

### 8.1.1.6 - Terraplanagem e Mobilização de Materiais Minerais - Fase de Construção

Diversas atividades construtivas envolvem a mobilização de materiais de solo. Para o estabelecimento das enceradeiras e conformação de trechos diversos das vias de acesso serão tomados materiais em área de empréstimo, prevista para estar em terreno próprio, nas imediações da área construtiva.

Para uso no processo construtivo, também planeja-se a retirada de areia aluvionar a ser coletada no próprio leito do Oiapoque.

As diversas área de uso, como vias de acesso, canteiro de obras, estacionamento, subestação dentre outros, demandarão de preparação do terreno, envolvendo, após a remoção da vegetação, a retirada da camada de solo e terraplanagem.

A ações terraplanagem, e sobretudo a abertura dos canais de adução de fuga levarão a geração material residual, os quais serão levado a área de deposição específica.

As estruturas citadas - área de empréstimo, vias de acesso, canteiro de obras, subestação, canais de adução de fuga e bota-fora estão ilustrados no 3049-00-RAS-MP-1002-00\_ADA, sendo a área destinada as mesmas expostas no **Quadro 8-7**.

**Quadro 8-7 - Estruturas de Uso do Espaço da PCH Salto Cafesoca.**

Estrutura	Área (ha)
Estrada AP-310	6,194307
Acesso sem condição de trafegabilidade	7,591831
Alojamentos	0,225114
Bota fora / espera	1,534901
Canteiro industrial	0,33841
Estrutura PCH	2,432677
Faixa de serviço RMT	0,995602
Solo/pedreira	1,18102
<b>Total</b>	<b>20,49</b>

### 8.1.1.7 - Ensecamento - Fase de Construção

Para alocação das estruturas, estão previstas duas etapa de desvio do rio: Primeira em período seco (TR=10 anos seco,  $Q=1.825,90 \text{ m}^3/\text{s}$ ), quando será instalado um cordão da ensecadeira até 9,45 m a montante e chegando a 4,47 m a jusante. Após o esgotamento dá área, será aberto canal de adução e de fuga e área da casa de força por remoção do sedimento e escavação do solo e rocha. Na mesma etapa dar-se-á início as ações de concretagem. Na segunda fase (TR=10 anos anual,  $Q=3.983,37 \text{ m}^3/\text{s}$ ) será promovido o alteamento do cordão da ensecadeira até 10,70 m a montante. Nesta fase segue a construção do espigão de concreto. Esta fase, faz ainda a conclusão, montagem dos equipamentos eletromecânicos.

### **8.1.1.8 - Centrais de Britagem e Concretagem - Fase de Construção**

A principal estrutura em concreto necessária ao estabelecimento da PCH Salto Cafesoca, é o espigão em concreto. O espigão será elaborado em concreto-massa galgável com coroamento na cota de 8,75 m. Adicionalmente, também demandarão de concretagem, a construção da casa de força.

Para oferta de material de rocha e concreto para estruturas, estão previstas a alocação de uma central de concreto junto ao canteiro de obras.

### **8.1.1.9 - Construção de Estruturas e Instalação de Equipamentos - Fase de Construção**

No arranjo adotado não estão previstos desvios permanentes do rio, assim como barramentos ou vertedouros. O arranjo contempla o estabelecimento de uma casa de força abrigada, a qual deve portar três turbinas tipo OPEN PIT, com caixa semi-espiral em concreto. O conjunto de turbinas soma potência instalada de 7,50 MW e energia média de 5,05 MW.

O arranjo contempla, também um canal de adução, uma tomada d'água ligada à casa de força e um canal de fuga, direcionado para o rio Oiapoque. Enquanto o coroamento do conjunto tomada de água e casa de força está na cota de 12,75 m, o nível médio da casa força está cota de 6,87 m e o nível de jusante na cota de 2,10 m, oferecendo uma queda bruta total de 4,77 m.

O conjunto, ainda, considera a instalação de uma Subestação (SE), planejada para estar a jusante da Casa de Força. A SE terá 160 m<sup>2</sup> e será do tipo convencional, com um barramento simples e disjuntor de transferência, dimensionada para operação em tensão nominal de 34,5 kV. Para operação, a SE considera a utilização de um Transformador Trifásico isolado e a óleo. Os condutores entre a casa de forças e a SE serão instalados por via subterrânea.

### **8.1.1.10 - Instalação da Linha de Média Tensão - Fase de Construção**

Para ligação da SE Cafesoca e a SE de Oiapoque é prevista a construção de uma Linha de Média Tensão em 34,5 kV. A LMT terá cerca de 8,0 km e será tipo subterrânea, ocupando com sua faixa de servidão, em grande parte do trajeto, a faixa de domínio da via. A incorporação da LMT ao licenciamento da PCH Salto Cafesoca atende ao OF 02001.011412/2015-85 CGENE/IBAMA, emitido em 2015.



### 8.1.1.11 - Desvio do rio - Fase de Construção

O Memorial Descritivo reporta as Vazões Máximas Médias Diárias no Salto Oiapoque, para dados computados entre 1954 - 2005, está entre 1412,00 a 4919,00 m<sup>3</sup>/s, tendo média de 2647,45 m<sup>3</sup>/s.

A PCH Salto Cafesoca descarta a alocação de barramento pleno do rio, trabalhando em seu planejamento, com uma desvio parcial da vazão. A estrutura de desvio da vazão e o conjunto de turbinas considera tomada de vazão máxima de até 56,32 m<sup>3</sup>/s. Desta forma, a vazão produtiva da PCH está limitada para um aproveitamento de, aproximadamente, 1/3 da vazão natural do rio Oiapoque.

### 8.1.1.12 - Geração de Energia - Fase de Operação

A energia produzida pela PCH Salto Cafesoca destina-se ao abastecimento do município do Oiapoque, que conta com sistema de elétrico próprio, isolado do Sistema de Interligação Nacional. Para a ligação entre a SE Cafesoca e o sistema elétrico de Oiapoque, está contido no planejamento da PCH, uma linha de média tensão (LMT), dimensionada em 34,5 kV. A LMT será subterrânea e constará um circuito radial simples. A distância entre a PCH e a SE Oiapoque, portanto, a extensão aproximada da LMT, é de 9,25 km de extensão. A faixa de servidão da LMT é planejada para ocupar, em grande parte do trajeto, a faixa de domínio da rodovia AP 310.

## 8.1.2 - Fatores e Componentes Ambientais

A seguir estão listados os componentes e fatores ambientais, descritos no **Capítulo 5 - Diagnóstico Ambiental**, e adotadas para identificação dos impactos.

### Componentes e Fatores Ambientais

- Meio Físico - Biótico
  - ▶ Solo
  - ▶ Água e Parâmetros Limnológicos
  - ▶ Flora e Paisagem Ecológica
  - ▶ Fauna Terrestre

- ▶ Fauna Aquática
- Meio socioeconômico
  - ▶ População Local
  - ▶ Vias, Acessos e Tráfego
  - ▶ Saúde Pública
  - ▶ Patrimônio Turístico
  - ▶ Infraestrutura Municipal

## 8.2 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Apresenta-se, a seguir, a descrição e avaliação dos impactos identificados para PCH Salto Cafesoca. Ao final do item, encontra-se a **Matriz de Avaliação de Impactos (Anexo 8-1)**.

### IMP 01 - Geração de expectativas e receios

**Cadeia de Precedência:** Decorre das ações envolvendo os estudos preliminares, nas sucessivas fases de planejamento, envolvendo ainda o Estabelecimento da área de uso e a Contratação de mão de obra.

**Fator ambiental:** População municipal de Oiapoque, em especial moradores de Clevelândia do Norte, Prainha I e II.

**Descrição:** O processo de planejamento da PCH Salto Cafesoca está em andamento desde o ano 2000, quando foram iniciados os estudos para elaboração do primeiro RAS. Com a visita de técnicos e pesquisadores para elaboração do projeto, o contato com moradores e gestores públicos, é estabelecido a difusão informal acerca do empreendimento. Com a falta de conhecimento da real dimensão da PCH e seus impactos, a notícia de chegada da PCH incorre em intranquilidade da população ante as incertezas do projeto, o que potencialmente, gerando expectativas nos moradores de Oiapoque, sobretudo aqueles moradores das áreas próximas ao empreendimento.

**Avaliação:**

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Indireto
Abrangência Espacial:	Regional
Temporalidade:	Longo Prazo
Duração:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Média (31)
Natureza:	Negativo
Fases:	Planejamento e Construção
Importância:	40
Relevância:	Pequeno (-43)

**Medidas e Programas:** Como medida para contenção deste impacto, cita-se a necessidade de se estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor e a população local, assim como ações de divulgação antecipadamente e com linguagem adequada ao população local, das principais atividade relacionadas a implantação do empreendimento. Estas são ações do **Programa de Comunicação Social**, devendo o mesmo estar ativo desde a Implantação até a operação.

**IMP 02 - Desencadeamento de processos erosivos**

**Intervenção Ambiental:** Envolve as atividades de abertura das vias de acesso, Instalação e operação do canteiro e a escavação das áreas de empréstimo e bota-fora.

**Fator ambiental:** camadas superficiais de solo e pequenos corpos hídricos.

**Definição:** A mudança do sistema hidrológico, bem como, a abertura de vias de acesso e instalação de estruturas, podem provocar o desencadeamento de processos erosivos. São previstas duas atividades principais relacionada a indução de processos erosivos. Primeiro pela re-conformação e abertura de acessos, segundo pelo uso de área de empréstimo. Para acesso entre a via de Clevelândia do Norte e o Salto Cafesoca, será necessário a melhoria da via para adequar ao tráfego de veículo compatível com as obras. Ademais, será necessário a abertura de outras vias internas para acesso entre os pontos de apoio (canteiro de obras e áreas de empréstimo) e os pontos construtivos. Segundo, nota-se que há necessidade de uso de áreas de empréstimo, sobretudo para construção dos cordões de ensecamento no leito do rio.

Segundo o diagnóstico, os solos locais, compostos pelas classes Latossolo Amarelo Distrófico e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico quando associados a topografia dominante (Colinas Dissecadas e Morros Baixos), tendem a equilíbrio dos processos de morfogênese nativa. Entretanto, segundo a caracterização destas classes, podem ocorrendo ocasionalmente ou por ação antrópica, processos de erosão laminar, ou mais raramente, erosão linear ocasionando a formação de sulcos, ravinas e voçorocas, com eventuais evoluções de rampas de colúvios nas baixas vertentes.

Tais atividades, sobretudo o uso de área de empréstimo, envolve a remoção da cobertura vegetal e a exposição de camadas desagregadas de solo, induzindo potencialmente a processo erosivos, arraste de partículas e assoreamento de pequenos corpos hídricos e área úmidas. Este impacto é intensificado pela elevada precipitação características dos ambientes amazônicos.

Desta forma, com a abertura de vias de acesso e aumento no tráfego de veículos, processos erosivos podem ser desencadeados pela desestabilização dos taludes e da estruturação do solo. Além disso, a mudança do sistema hidrológico pode provocar mudanças no nível freático e acelerar processos erosivos dos solos na área de influência do empreendimento.

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Direto
Abrangência Espacial:	Local
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Cíclico
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Baixa (23)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção e Operação
Importância:	90
Relevância:	Pequeno (-44)

**Medidas e Programas:** A gestão de eventuais repercussões erosivas decorrente das ações de obras estão consideradas no **Programa de Monitoramento de Processos Erosivos**, visando o contínuo monitoramento e manutenção das vias, talude, áreas de empréstimo e bota fora. Outras medidas associadas a esse impacto estão associadas **Programa Ambiental para**

**Construção**, o qual deve garantir a durante as obras, as boas prática construtivas. O mesmo tem caráter de preventivo, estando ativo durante toda fase de obras. Também deve ser citado, o **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**, que deve priorizar suas ações para recuperação de pontos com elevado risco erosivo, sendo este programa de caráter mitigatório, estando ativo ao final do processo de obras.

### IMP 03 - Interferências com a Vegetação

**Intervenção Ambiental:** Decorre da Abertura das vias de acesso, da Escavação das áreas de empréstimo e bota-fora, da Construção de estruturas e instalação de equipamentos e da Instalação da Linha de Média Tensão.

**Fator ambiental:** Flora e cobertura florestal.

**Definição:** Para estabelecimento das estruturas necessárias a construção da PCH Salto Cafesoca e acesso aos pontos construtivos será necessário abertura ou re-conformação de vias, abertura de área de empréstimo, de bota-fora, canteiro de obras, casa de força, estacionamento e faixa de servidão da LMT.

Para a análise das interferências do empreendimento sobre a vegetação, o diagnóstico estima-se que na área diretamente afetada (ADA), que totaliza 16,7 ha, a vegetação nativa representa a maior classe de cobertura, somando 10,7 ha, em sua grande maioria de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, que representa 61% da ADA, 1/4 da mesma ocupando a faixa de preservação permanente.

As intervenções na vegetação podem ocasionar a instalação ou aceleração do processo de fragmentação de áreas nativas, com consequências mais severas em fofofisionomias de Florestas Ombrófilas Densas. A ação implica em modificação do habitats florestais fazendo, conseqüentemente, estes ambientes refratários a diversas espécies da fauna e da flora de hábito florestal. A fragmentação também pode representar uma exposição das faces florestadas a ações antrópicas, facilitando o acesso para caça e queimadas. Descarta-se aqui, as ações de desmatamento e remoção da cobertura florestal, visto que a área é de posse de União, sendo controlada pelo Exército.

A extensão e integridade florestal é fator de grande relevância para os processos ecológicos estabelecidos na escala da paisagem, sobretudo quando está envolvida comunidades dependentes de núcleos florestais. Para essas comunidades, o processo de fragmentação pode

causar o isolamento de populações, implicando em curto prazo em perda de indivíduos e em longo prazo, perda de variabilidade genética.

O Diagnóstico dá destaque, também, às áreas das Vegetações Insulares, comuns nos rochedos existentes na área do empreendimento. Estes ecossistemas abrigam comunidades sensíveis a alterações ambientais, principalmente no tocante as mudanças do regime hídrico, modificando suas funções ecológicas e comprometendo a manutenção dos ecossistemas locais.

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Direto
Abrangência Espacial:	Local
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Permanente
Reversibilidade:	Irreversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Média (31)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção e Operação
Importância:	90
Relevância:	Médio (-59)

#### Medidas e Programas:

As medidas associadas a esse impacto são de caráter mitigatório e compensatório, e estão diretamente correlacionadas a programas ambientais específicos, como lista-se a seguir.

- Estabelecer procedimentos construtivos para a mitigação dos possíveis impactos oriundos da implantação do empreendimento como parte do **Programa Ambiental de Construção**, tendo ações de mitigação ativas na fase de implantação;
- Restringir a supressão de vegetação às áreas previamente definidas como parte do **Programa de Supressão da Vegetação** ativo durante a implantação;
- Compensar a supressão de vegetação através do plantio repositório de mudas de espécies nativas, tal como estabelece o **Programa de Reposição Florestal** a ser executado na fase de operação;

- Recuperar as áreas degradadas ou alteradas possibilitando a recomposição dos habitats, medida a ser desenvolvida pelo **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas** ativo no final da fase Implantação;
- Salvar os recursos genéticos das espécies alvos anteriormente e durante as atividades de supressão de vegetação, como parte do **Programa de Conservação da Flora**.

#### IMP 04 - Interferências com a Fauna

**Intervenção Ambiental:** instalação e operação do canteiro de obras, casa de força e áreas de apoio; Abertura e/ou adequação de acessos; Transporte de materiais, equipamentos e insumos; Supressão de vegetação; Operação de máquinas, equipamentos e veículos; e manutenção da PCH.

**Fator ambiental:** Fauna.

**Definição:** Além das intervenções com consequências diretas na vegetação, portanto diretamente em abrigo e habitat, o processo construtivo impõe riscos a fauna pelo uso de vias de acesso, pelo transporte de materiais e pela circulação de técnicos e trabalhadores. Este impacto é agravado pois grande parte dos acessos entre o centro urbano e a os locais construtivos são estabelecidos em ambiente florestado, sujeitos circulação e travessia de animais.

A supressão da vegetação, o aumento no ruído, a instalação de canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota fora, a utilização de maquinários e veículos nas áreas dentre outras ações humanas relativas à implantação e operação da PCH podem refletir direta e negativamente sobre hábitos da fauna, conforme descrito a seguir:

**Perturbação da fauna por ruídos:** Dentre os aspectos das atividades da implantação do empreendimento que se relacionam com os componentes sócio ambientais, como emissão de particulados, alteração da qualidade do ar e produção de ruídos. Os ruídos produzidos, direta ou indiretamente, pelas atividades inerentes à obra, além da remoção da vegetação, podem promover o afastamento dos animais para áreas adjacentes ou mesmo para longe de sua área de origem. Para a fauna, ruídos de máquinas, veículos e pessoas causa efeito repulsivo e estressante. Espécies de maior mobilidade, como aves de voo longo (Accipitriformes, Falconiformes, Psitaciformes ou Piciformes grandes, entre outros), com ocorrência para a região,

são mais suscetíveis a se afastarem dos ambientes nos ruidoso, inclusive com abandono de ninhos e sítios de forrageio.

**Acidentes e morte da fauna:** O aumento da circulação de veículos pode aumentar o risco de atropelamento da fauna local, tanto nas áreas de intervenção quanto nas vias de acesso majoritariamente utilizadas pelos veículos da obra, as quais terão estabelecido fluxo de veículos relacionado empreendimento. Como cita o diagnóstico, diversas espécies de mamíferos potencialmente presentes na região são usais usuários de estrada em ambiente florestal, como tatus (*Dasybus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Priodontes maximus*), tamanduás (*Myrmecophaga tridactyla*, *Tamandua tetradactyla*), grande roedores (*Cuniculus paca*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Dasyprocta leporina*), felinos (*Puma concolor*, *Panthera onca*, *Puma yagouaroundi*), antas (*Tapirus terrestris*), porcos (*Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*), e veados (*Mazama americana*, *Mazama gouazoubira*, *Odocoileus virginianus*, *Mazama nemorivaga*). As espécies com maior dificuldade de locomoção são as mais afetadas como, por exemplo, serpentes e lagartos.

Durante a supressão vegetal podem ocorrer injúrias causadas pelo uso de motosserra, bem como aquelas provenientes da queda de indivíduos arbóreos, que geralmente abrigam espécies arborícolas ou que nidificam em cima ou nos ocos das árvores. Nesse cenário, são mais susceptíveis algumas famílias de mamíferos, como os Bradypodidae; Cyclopedidae, Didelphidae e Echimyidae de provável ocorrência para a região e de aves: Dendrocolaptidae, Picidae e Psittacidae, por exemplo.

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Indireto
Abrangência Espacial:	Local
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Simple
Magnitude:	Baixa (14)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção
Importância:	30
Relevância:	Muito Pequeno (-18)



**Medidas e Programas:** As medidas associadas a esse impacto são de caráter preventivo, de controle e mitigatório e estão diretamente correlacionadas a programas ambientais específicos a fauna, ativos durante a fase de obras, tais como:

- Ações de resgate da fauna durante o período de supressão de vegetação e ações de obra, executadas pelo **Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna Silvestre Terrestre;**
- Monitorar a fauna local visando verificar a existência ou não de interferência na fauna local decorrentes da implantação do empreendimento, ações incluídas no **Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna Silvestre Terrestre;**
- Monitorar a fauna local visando identificar locais de travessia de fauna nas áreas florestadas, com destaque a travessia de área úmidas quando cortadas por vias. Nestas áreas devem observar a velocidade de tráfego, fazendo-a compatível com as espécies em travessia, ações incluídas no **Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna Silvestre Terrestre;**
- Difundir aos funcionários da obra, as boas práticas profissionais quanto a prevenção de acidentes, atropelamento e outras perturbações à fauna silvestre, ações integradas ao **Programa Ambiental de Construção;**
- Sinalizar locais de maior suscetibilidade de acidentes com a fauna e controlar os limites de velocidades dos veículos utilizados para a implantação e operação da PCH e acesso, junto ao **Programa Ambiental de Construção.**

(Nota-se que foi descartado o resgate de fauna, no âmbito do enchimento do reservatório, diante da ausência desta atividade no arranjo proposto.)

#### **IMP 05 - Aumento da caça e captura de xerimbabo**

**Cadeia de Precedência:** Este impacto está relacionado com a contratação de mão de obra e o uso de vias e área de apoio em meio florestal.

**Descrição:** Para construção e operação da PCH Salto Cafesoca será necessário a contratação e presença de trabalhadores e técnicos em áreas rurais. A presença de trabalhadores em localidades de baixa renda estimula a circulação de capitais e provoca o aumento da caça e de xerimbabo para o tráfico de animais silvestres. Nesses ambientes, a oferta de carne de caça e de

filhotes no comércio informal tendem a anteceder a demanda por parte dos trabalhadores, sendo induzido pela própria expectativa de fomento econômico na região.

Este impacto tende a ser agravado localmente, tendo em vista o quadro de conservação e isolamento local, onde a prática da caça já é parte da cultura de subsistência. A carne de mamífero de médios porte como primatas e ceados, assim como grandes lagartos e aves das famílias Tinamidae e Cracidae são comumente apreciados para este fim.

Dentre as espécies alvo de captura para xerimbabos, cita-se as aves da família Psittacidae e Ramphastidae, ou para comércio ilegal, os anfíbios da família Dendrobatidae.

Considerando a reduzida intervenção das obras para a instalação da PCH Salto Cafesoca, considera-se que essas intervenções estarão restritas ao período de obra.

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Indireto
Abrangência Espacial:	Regional
Temporalidade:	Médio Prazo
Duração:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Simple
Magnitude:	Baixa (20)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção
Importância:	30
Relevância:	Muito Pequeno (-26)

**Medidas e Programas:** As medidas associadas a esse impacto são de caráter preventivo, de controle e mitigatório e estão diretamente correlacionadas a programas ambientais para fauna, como descrito.

- Ações de resgate da fauna durante o período de supressão de vegetação e ações de obra, ações a serem executadas pelo **Programa de Resgate de Fauna**;

- Difundir aos funcionários da obra, as boas práticas profissionais quanto a prevenção de acidentes, atropelamento e outras perturbações à fauna silvestre, ações integradas ao **Programa Ambiental de Construção**;
- Sinalizar locais de maior suscetibilidade de acidentes com a fauna e controlar os limites de velocidades dos veículos utilizados para a implantação e operação da PCH e acesso, junto ao **Programa Ambiental de Construção**.

### IMP 06 - Perda ou Perturbação de Indivíduos da Fauna Aquática

**Cadeia de Precedência:** Este impacto está relacionado tanto com as atividades da fase de instalação como o Desvio do rio, a Construção de estruturas e instalação de equipamentos e Transporte aquático de materiais, assim como a presença das estruturas em ambiente aquático na fase de operação.

**Fator ambiental:** Ictiofauna e Mastofauna Aquática

**Definição:** Este impacto é induzido a partir da preparação do local para recebimento das estruturas operativas, primeiramente pela instalação do cordão de ensecamento e criação de porção isolada de água. As adversidades seguem pelo enroncamento de rochas para abertura do canal. O lançamento de material de solo desagradado no leito associado ao fluxo fluvial decorre em arraste de partículas e aumento da turbidez do habitat aquático. A alteração da qualidade da água ainda pode advir da alteração do leito fluvial para recebimento das estruturas, com a remoção de rochas e alteração do fluxo.

A intervenção segue etapa de instalação de estruturas permanentes como o coroamento de concreto, que permaneceram durante toda operação em ambiente aquático. A nova conformação fluvial pode incorrer em alterações no fluxo, acarretando em ressuspensão de sedimentos e materiais.

Estes eventos incorrem, em última análise, em alterações no habitat aquático a jusante da área afetada, com consequências a biota.

Durante os levantamentos de campo da ictiofauna, nas duas campanhas realizadas uma em 2015 e outra em 2016, vale destacar que mesmo não tendo sido encontradas espécies de peixes que possam ser consideradas como indicadores de sensibilidades ambientais. Dentre as espécies que compõe a ictiofauna coletadas neste estudo, algumas apresentam interesse econômico sendo

apreciadas na aquariofilia e como alimento, embora a abundância dos indivíduos não represente um estoque pesqueiro expressivo.

Não foram registradas espécies consideradas grandes migradoras. No entanto foram registradas espécies da família Anostomidae (*Leporinus friderici*, *L. lacustres* e *L. maculatus*) e Prochilodontidae (*Prochilodus lineatus*), que são capazes de realizar pequenas migrações locais.

A alteração no ambiente aquático pelo processo construtivo é temporário, tendendo recuperação cessadas os processos que o provocam. Dada a presença de estruturas permanentes no leito fluvial, porém, notando o arranjo adotado, com desvio de somente 1/3 da vazão, estima-se que também neste aspecto o impacto venha ser temporário e reversível.

Não foram registrados locais de reprodução ou eventos de biologia reprodutiva de espécies da ictiofauna no atual estudo.

Considerando as espécies listadas no rio Anotaié por Souza Gama (2008) (apenas as identificadas a nível pleno), e as aferidas neste estudo, somam-se 71 espécies de peixes, das quais nove foram comuns a ambos os estudos, 32 listadas apenas por este autor e 30 espécies exclusivas neste levantamento. Destas espécies, nove são endêmicas para a região. No diagnóstico de dados primários, não foram registradas espécies da ictiofauna potencialmente novas, no entanto no estudo realizado por Souza Gama (2008), foram registradas três espécies novas.

A família Characidae destacou-se com o maior número de riqueza de espécies em ambos os estudos. *Tometes lebaili* foi a espécie mais abundantes no estudo realizado por Souza Gama (2008), enquanto que neste levantamento de dados primários, destacaram-se as espécies *Astyanax leopoldi*, *Ageneiosus inermis* e *Curimata cyprinoides*. Estas duas últimas espécies também destacaram-se como dominantes e foram classificadas como constantes. Além das espécies *Megalops atlanticus* e *Mugil* sp1 que fazem grandes migrações para o mar, não foram registradas espécies de peixes classificadas como grandes migradores, no entanto foram registradas espécies da família Anostomidae, que são capazes de realizar pequenas migrações locais. Apenas duas espécies verificaram comprimento padrão maiores que 400 mm, 69% das espécies podem ser consideradas de pequeno porte e 31% médio porte. Durante a campanha de novembro, as regiões amostrais P01, P02B e P03 verificaram os maiores valores de riqueza de espécie, P03, também apresentou os maiores valores de abundância de indivíduos e se destacou também durante a campanha de janeiro, seguida das regiões amostrais P02A e P02B. A região amostral P01 verificou uma evidente diminuição nos valores de riqueza e abundancia de uma campanha para a outra. A

região de amostragem P02 verificou os maiores valores para os índices de diversidade tais como; riqueza de Margalef diversidade de Shannon e dominância de Simpson, destacando a região amostral P06 com os maiores valores para o índice de equitabilidade de Pielou. Por fim, apenas a espécie *Megalops atlanticus* está ameaçada de extinção, listada na Portaria MMA N° 445 de 17 de dezembro de 2014 e na lista de espécies ameaçadas globalmente (IUCN, 2014) classificada como Vulnerável (VU).

Diante deste diagnóstico, avaliado em relação às intervenções que serão efetivamente decorrentes da instalação da PCH salto Cafesoca, indica-se não deverão ocorrer alterações sobre as comunidades de ictiofauna.

Considerando-se a localização do empreendimento, as características do projeto, assim como as características do ambiente, não são esperados impactos negativos, nem na fase de implantação quanto na de operação, da PCH Salto Cafesoca, sobre as populações de peixes dos trechos baixos do rio Oiapoque, e conseqüentemente não afetando a pesca na região.

Diferentemente da maioria dos aproveitamentos hidroelétricos, o projeto da PCH Salto Cafesoca não considerada o barramento do rio, e sim a construção de uma estrutura para desvio de parte das águas, para a unidade geradora, sendo que o rio permanece correndo livremente ao longo da seção. Desta forma, as populações 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 / Salto Cafesoca).

A única intervenção que se espera é que, durante a instalação das ensecadeiras, há a possibilidade de que alguns indivíduos da ictiofauna sofram injúrias ou venham a óbito.

Já durante as paradas programas de manutenção e/ou testes de comissionamento, há a possibilidade de atração dos peixes para dentro das turbinas

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Direto
Abrangência Espacial:	Local
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Temporário

Atributo	Classe
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Baixa (20)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção e Operação
Importância:	90
Relevância:	Pequeno (-38)

**Medidas e Programas:** As medidas proposta para esse impacto são mitigadoras e de monitoramento. É recomendável a realização e de um **Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna** durante a realização das obras, especialmente àquelas relacionadas às ensecadeiras, assim como uma operação de resgate durante testes e início de operação das turbinas e durante as paradas programadas de manutenção das turbinas. Na elaboração do **Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna**, deverá ser avaliada a utilização de dispositivos de segurança para a ictiofauna e/ou estratégias para afugentamento dos peixes.

Cabe a extensão do **Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna** durante os primeiros anos de operação da PCH, de forma a se confirmar a não ocorrência dos impactos negativos, conforme prognosticado. Caso surja alguma eventualidade diferente do cenário previsto, deverão ser tomadas medidas e ações, conforme a gravidade e característica da situação.

Também durante a fase de operação, cabe ao **Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna**, monitorar a atração de peixes para dentro das turbinas quando das paradas programadas de manutenção e testes de comissionamento, prevendo a utilização de dispositivos de segurança para a ictiofauna, resgate ou afugentamento.

#### IMP 07 - Aumento dos Casos de Zoonoses Provocadas por Artrópodes Vetores

**Cadeia de Precedência:** Decorre da Contratação de mão de obra, Instalação e operação do canteiro de obras, assim como intervenção em área silvestre.

**Descrição:** Segundo a Secretaria de Vigilância Sanitária - SVS/MS, através do Parecer Técnico nº 007/2016/CGPNM/DEVEP/MS, o qual analisou a Avaliação do Potencial Malarígeno da PCH

Salto Cafesoca APM (CT Ambientare 099/2016, de 07/04/2016)...“a área de implementação do empreendimento é característica de uma região receptiva e vulnerável ao aumento de casos de malária”... Em função desta caracterização a SVS emitiu, em nome da SAPEEL, o LAPM nº 001/2016, em 23/05/2016, o qual atesta “(...) que a área para a implantação da PCH Salto Cafesoca foi considerada área com potencial malarígeno.”,

Em adição, após consulta ao sistema de saúde de Oiapoque, o Diagnóstico reporta a ocorrência recente de casos de doenças provocadas por artrópodes vetores, com destaque o *Aedes aegypti*. Este mosquito tem hábito reprodutivo agregado as ocupações humanas. A Instalação do canteiro de obras e 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 tem destaque pelo já deficiente atendimento de saúde registrado no município e seu isolamento de outros centros urbanos de apoio.

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Indireto
Abrangência Espacial:	Local
Temporalidade:	Médio Prazo
Duração:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Baixa (20)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção e Operação
Importância:	90
Relevância:	Pequeno (-38)

**Medidas e Programas:** As ações para gestão deste impacto tem caráter preventivo e atendem devendo se desenvolvida, voltada a evitar a exposição de locais para proliferação de insetos vetores, como parte do **Programa de Ambiental para Construção**. Adicionalmente cabe a implementação do **Plano de Ação para o Controle da Malária**, cujas as ações devem atender as diretrizes estabelecidas pela SVS/MS.

## IMP 08 - Dinamização da Economia Local

**Intervenção Ambiental:** Melhoria e Abertura de acessos; transporte de materiais, equipamentos e insumos; contratação de mão de obra.

**Fator ambiental:** Comunidade Local

**Definição:** A construção da PCH Salto Cafesoca irá demandar de um quadro de cerca de até 200 trabalhadores diretos e atrair outros para desempenhos de funções indiretas. Para atendimento desta demanda, estima-se que parte dos profissionais poderão ser contratados localmente, porém profissionais de especializados deverão vir de outras cidades. Além de aumentar a oferta de postos de trabalho, a presença de trabalhadores remunerados em Oiapoque tende a provocar, temporariamente durante a construção, o aumento da demanda de produtos e serviços, a circulação de capitais e arrecadação municipal de tributos, dando a este impacto de natureza positiva.

Na fase de operação da PCH, com a maior disponibilidade energética, haverá oportunidades de novos empreendimentos e negócios para a região; fato muito positivo considerando a atual condição de estagnação da economia do município de Oiapoque. Este fomento econômico consiste em impacto ambiental positivo. A operação do empreendimento trará também um efeito positivo sobre a receita fiscal do município de Oiapoque na medida em que forem recolhidos os tributos e impostos municipais devidos ao desenvolvimento da atividade requerida. De maneira indireta a atração de novos empreendimentos para o município também impactará na arrecadação tributária de Oiapoque.

**Avaliação:**

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Direto
Abrangência Espacial:	Regional
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Simple
Magnitude:	Baixa (20)
Natureza:	Positivo
Fases:	Construção
Importância:	30
Relevância:	Muito Pequeno (26)



**Medidas e Programas:** Sendo impacto positivo, não cabe consideradas medidas.

#### IMP 09 - Incômodos Relacionado às Obras

**Intervenção Ambiental:** Envolve as atividades de Contratação de mão de obra, Abertura das vias de acesso, Instalação e operação do canteiro, Escavação das áreas de empréstimo e bota-fora, Transporte terrestre e aquático de materiais e da Operação.

**Fator ambiental:** população local e infraestrutura viária

**Definição:** É estimada a contratação de entorno de 200 trabalhadores para a instalação da PCH Salto Cafesoca, que deverão ficar em parte, abrigados no canteiro de obras. O mesmo será instalado em terreno próprio, próximo aos pontos de construção. Em paralelo, nota-se que há próximo de 9 km entre o centro urbano de Oiapoque e o canteiro de obras, sendo parte da estrada, a AP-301, que faz ligação a Clevelândia do Norte. Uma vez estabelecidas as atividades de obras que demandem de transporte de equipamentos, pessoal e insumos, deve ser verificada intensificação do tráfego e interferências nos modos de vida da população. Estima-se que ocorrerá 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, necessários para as obras PCH Salto Cafesoca, principalmente durante a fase iniciais de instalação. Esta condição é agravada pela travessia da BR-156 em ambiente urbano, condição necessária para ligação com a AP-301, de ligação com o local de obras.

Localmente, nas proximidades da área de intervenção da PCH a demanda adicional será representada pelos veículos associados às atividades de canteiro de obra que utilizarão vias urbanas e parte da rodovia estadual AP-310 que atualmente possui tráfego incipiente e restrição de uso pelo Exército brasileiro. Durante a operação, os funcionários que atuarão na manutenção e operação da casa de força da PCH Salto Cafesoca produzirão aumento na circulação de veículos em trechos específicos das vias urbanas de Oiapoque, bem como da rodovia AP-310, contudo o número de funcionários previstos para a Operação é muito reduzido, tornando esta alteração pouco perceptível.

O aumento do tráfego em vias não calçadas também está relacionada ao aumento de particulados, poeiras, poluentes e barulho, elevando o risco de atropelamento de pessoas, da

fauna nativa e de criação. Deve ser dado destaque ao uso das vias pelo transporte escolar e o comum uso de motocicletas.

Como aponta o Parecer Técnico 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA de 2016, há registro de uso hidroviário ligando o baixo ao médio rio Oiapoque, exigindo a transposição de embarcações, nos encachoeiramentos presentes no mesmo. A dimensão do tráfego local, está em avaliação e será apresentado em diagnóstico específico. Em avaliação ao possível impacto relacionado ao impedimento da transposição pelos pedrais, este impacto registra que, na fase construtiva, em estação de vazão elevada, haverá prejuízo a navegação. Durante a fase de operação, é previstas no arranjo adotado, a inclusão de mecanismos de transposição de embarcações compatível com a dimensão das embarcações, no presente em circulação nos pedrais.

Incômodos a população também, podem ocorrer, diante do aumento da demanda de produtos e serviços em Oiapoque, com desabastecimento da população local, aumento da demanda de serviços públicos, como saúde, hospedagem e segurança.

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Indireto
Abrangência Espacial:	Local
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Baixa (20)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção
Importância:	30
Relevância:	Muito Pequeno (-26)

**Medidas e Programas:** As medidas associadas a esse impacto são de caráter de preventivo e mitigatório e estão relacionadas particularmente ao Programa Ambiental para Construção, como:

- Sinalizar locais de maior suscetibilidade ao tráfego, com associado a limites de velocidades, presença de escolas e outras aglomerações de pessoas, cruzamentos, zonas de mercados e similares;

- Difundir aos funcionários da obra, as boas práticas profissionais quanto a prevenção de acidentes, atropelamento e outras perturbações à fauna e a população.
- Durante a fase construtiva, em estação de elevada vazão, deverão ser adotadas medidas que garantam a trafegabilidade hidroviária, em dimensão hoje, observada ou a transposição de bens e mercadorias por outra via
- Ações do Programa de Comunicação Social deverão considerar informes sobre possíveis dificuldades de navegação pelos pedrais, durante a fase de obras.

### IMP 10 - Interferência em patrimônio paisagístico

**Cadeia de Precedência:** decorre da Construção de estruturas e instalação de equipamentos e ambiente aquático

**Fator ambiental:** Salto Cafesoca

**Descrição:** Segundo Parecer PAR. 02001.003963/2016-56 COHID/IBAMA, a população local faz uso recreativo de ilha do Salto Cafesoca e das ilhas em seu redor, dando ao local, valor paisagístico de caráter silvestre. Neste sentido, o uso das mesmas para aproveitamento hidrelétrico, como em plano para estabelecimento da PCH Salto Cafesoca, com a instalação de estruturas de aparência urbano-industrial implica impacto sobre patrimônio paisagístico local.

**Avaliação:**

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Direto
Abrangência Espacial:	Local
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Permanente
Reversibilidade:	Irreversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Simple
Magnitude:	Média (28)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção e Operação
Importância:	90
Relevância:	Médio (-53)

**Medidas e Programas:** Como medida para contenção deste impacto, cita-se a necessidade de se estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor, ações do **Programa de Comunicação Social**, devendo o mesmo estar ativo desde a Implantação até a operação. Também cita-se as ações do Programa de Educação Ambiental para difusão das formas de participação da população na valorização do seu espaço de vida e suas formas de uso.

### IMP 11 - Alteração na Qualidade da Água

**Intervenção Ambiental:** Na fase de implantação, este impacto decorrente do Desvio do rio, da Construção de estruturas e instalação de equipamentos e Transporte aquático de materiais. Durante a operação, pela própria presença de estruturas em ambiente aquático.

**Fator ambiental:** Corpo Hídrico do Rio Oiapoque

**Definição:** A avaliação da qualidade da água do rio Oiapoque na região de inserção da futura PCH Salto Cafesoca indicou excelentes indicadores de qualidade de água, como baixas concentrações de nutrientes e coliformes.

A DBO é baixa (inferior a 2 mg/L) e conseqüentemente as condições de oxigenação são boas, com concentrações acima de 5 mg/L, suficientemente altas para suportar a vida aquática. As baixas concentrações de clorofila-a, são corroboradas pela baixa densidade de organismos fitoplanctônicos, compatíveis ao ambiente lótico, com corredeiras. As concentrações de coliformes termotolerantes é baixa, sempre inferior a 100 NMP/100 mL. Os elementos-traço também são encontrados em baixas concentrações, sempre em conformidade com os limites da legislação ambiental. Conseqüentemente, o índice de qualidade da água (IQA) indicou qualidade da água variando entre BOA e ÓTIMA. Por fim, os perfis da sonda indicam uniformidade vertical para todas as variáveis, o que é um padrão típico de rios. Com relação às comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica e de macroinvertebrados bentônicos, foram observados baixos valores de abundância e de diversidade, o que é típico de rios. Isso porque a elevada velocidade de fluxo da água dificulta o estabelecimento desses pequenos organismos. O mesmo se aplica às macrófitas aquáticas, que foram encontradas em baixa abundância. As espécies encontradas estavam aderidas a superfícies rochosas, e isso é típico de rios com elevado fluxo de água e substratos pobres em nutrientes e matéria orgânica, que são importantes para o desenvolvimento das plantas.

A região próxima ao local onde será implantado o empreendimento caracteriza-se por ser de muito baixa densidade demográfica e pouco antropizada e ausência de atividades agropecuária. 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. A montante de Clevelândia do Norte, não há uso significativo na bacia do rio Oiapoque, na margem brasileira, uma vez que a área do entorno é extremamente preservada e coberta por vegetação densa, sem nenhum centro urbano nas adjacências. Algumas variáveis, notadamente sólidos em suspensão, fósforo total, alumínio dissolvido, ferro e manganês, sugerem que há uma discreta alteração na qualidade da água a jusante da área urbana de Oiapoque-AP. Isso foi corroborado pelo IQA, que foi menor a jusante de Oiapoque nas duas campanhas - embora seja válido salientar que a qualidade da água foi sempre bastante satisfatória. Apesar do discreto indicativo de deterioração da qualidade da água após a cidade de Oiapoque, as variáveis limnológicas encontram-se sempre em conformidade com os seus respectivos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.4

Durante a construção, haverá estabelecimento de condão de ensecamento para definição de área construtiva e de montagem seca. Para o ensecamento, são lançados em ambiente aquático turbulento, materiais de solos desagregados, implicando em arraste de partículas, com implicações a turbidez.

A PCH Salto Cafesoca não possui trecho de vazão reduzida, não terá de fato uma barragem e será operada a partir de sistema fio d'água, estima remota degradação da qualidade da água. Por esta razão, não são esperados impactos a qualidade da água na fase de operação, como se descreve em **Impactos Descartados**, a seguir.

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Indireto
Abrangência Espacial:	Regional
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Baixa (20)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção
Importância:	30
Relevância:	Muito Pequeno (-26)

**Medidas e Programas:** As medidas associadas proposta para esse impacto são de controle. Propõe-se a execução de campanha de monitoramento da qualidade da água durante as obras da PCH Salto Cafesoca e após sua construção para a execução de análise comparativa. Estas ações devem compor o **Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água**.

#### **IMP 12 - Pressão sobre a infraestrutura municipal**

**Intervenção Ambiental:** Instalação de áreas de apoio; Canteiro de obras; Contratação de mão de obra; transporte de materiais, equipamentos e insumos.

**Fator ambiental:** Infraestrutura Local (saúde) e População Local

**Definição:** O sistema de atendimento as demandas sociais do município de Oiapoque é reportado como em deficiência para vários serviços, com destaque para a presente análise, para atendimento de saúde, carecendo de atendimento para especialidades médias em geral, para a quais os pacientes precisam recorrer a capital, Macapá.

Segundo os dados levantados para a Avaliação do Potencial Malarígeno (AMBIENTARE, 2016), o município de Oiapoque conta com um hospital geral, oito unidades de atenção básica de saúde um laboratório de saúde pública e uma unidade de serviço de apoio para diagnóstico e terapia. Além desses, fazem parte da estrutura de combate direto à malária: duas unidades de vigilância em saúde, duas camionetes; uma moto; dois barcos com motor 40hp; nove microscópios; três máquinas de borrifação intradomiciliar e uma máquina de FOG (fumacê).

Segundo a mesma fonte, nos últimos cinco anos o município de Oiapoque, com uma população de cerca de 25.000 habitantes, notificou um total de 12.949 casos de malária o que representa 1,3% dos casos registrados na região Amazônica e 16,9% do total registrado no mesmo período no estado do Amapá. Pode-se inferir, a partir dos dados, que o potencial malarígeno do município apresenta relevância, portanto, necessita de particular atenção.

### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Indireto
Abrangência Espacial:	Regional
Temporalidade:	Médio Prazo
Duração:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Média (26)
Natureza:	Negativo
Fases:	Construção
Importância:	30
Relevância:	Pequeno (-34)

### Medidas e Programas:

As medidas associadas a esse impacto são de caráter de mitigatório e estão correlacionadas aos programas ambientais específicos, como listado.

- Apresentar a infraestrutura necessária para atendimentos básicos de saúde, dentro do canteiro de obras, juntos ao **Programa Ambiental de Construção**;
- Apresentar soluções para diminuir a sobrecarga no sistema de saúde local como parte do **Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno**;
- Ações para minimizar a sobrecarga na infraestrutura local junto ao **Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno**.

### IMP 13 - Aumento da Oferta e Confiabilidade Energética

**Intervenção Ambiental:** Operação do empreendimento

**Fator ambiental:** População e Economia local

**Definição:** Atualmente, a Usina Termelétrica - UTE Oiapoque produz energia a partir da queima de óleo diesel, de custo mais elevado e mais poluente que a produção hidrelétrica, além de não renovável. O uso de combustível ainda exige o trânsito de caminhões de óleo com risco ao

ambiente e as pessoas, fator crítico diante das condições de acesso ao município. Durante o extenso período de chuvas, o tráfego de caminhões carregados com óleo diesel na rodovia BR-156, não asfaltada, fica seriamente comprometido. Esta situação compromete frequentemente a segurança energética da cidade de Oiapoque que constantemente tem interrompido o fornecimento de energia.

Com a operação da PCH Salto Cafesoca e o novo aporte de energia, estima-se queda no custo da energia, economia na produção por combustíveis e aumento da confiabilidade do sistema, pela diversificação das matrizes produtivas. A partir destes fatores, estima-se que haverá melhoria na atratividade dos municípios para, por exemplo, empresas do setor indústria e de turismo.

Notoriamente, a produção hidrelétrica pode ser considerada uma fonte de energia mais sustentável quando comparada com a produção termoelétrica, proporcionando um baixo potencial poluidor. A PCH Salto Cafesoca, neste contexto, permitirá a geração de energia elétrica com impactos reduzidos pelas suas características especiais de arranjo.

#### Avaliação:

Atributo	Classe
Forma de Incidência:	Direto
Abrangência Espacial:	Regional
Temporalidade:	Imediato
Duração:	Permanente
Reversibilidade:	Reversível
Cumulatividade:	Não Cumulativo
Sinergia:	Indutor
Magnitude:	Média (31)
Natureza:	Positivo
Fases:	Operação
Importância:	60
Relevância:	Médio (50)

**Medidas e Programas:** Sendo de natureza positiva, para este impacto não foram consideradas medidas.



### 8.2.1 - Impactos e Descartados

A seguir estão dispostos um conjunto de impactos, comuns a empreendimentos hidrelétricos, porém descartados nesta análise. A supressão se deu, tendo em vista o arranjo adotado e as condições socioambientais da área influência, como descrito. Pela exclusão dos mesmos, ainda nota-se que foram, igualmente suprimidos as medidas e os programas que, em outro caso, os mitigariam.

- **Alterações hidrológicas, hidrossedimentológicas, tróficas e ecológicas:** Diversos impactos comumente, relacionadas ao estabelecimento de lagos artificiais em geral e aumento do tempo de residência da água, foram suprimidos deste estudo, uma vez que o arranjo proposto não considera o estabelecimento de barramento total e formação de reservatório. Com o arranjo planejado, pode-se afirmar que não serão alagadas área florestadas, assim como serão mantidos os fluxos plenos de sedimentos e dissolvidos, tal como a circulação migratória da biota;
- **Alterações de patrimônio paleontológico:** Impactos suprimido uma vez que o ambiente afetado é de formações geológica sem potencial para abrigo de fósseis e uma vez que não são afetadas cavidades também, com esta característica;
- **Alterações de patrimônio arqueológico:** Impactos suprimido uma vez que não foi identificado na lista consultada, sítios arqueológicos diretamente afetados. Dentre a lista de medidas de gestão, estão inseridas aquelas que compõem Programa de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico, para garantia dos riscos envolvidos.
- **Insulamento e Morte da Fauna:** Forma descartados impactos a fauna decorrente do enchimento do reservatório, como insulamento e afogamento, dada a ausência dessa estrutura no arranjo em planejamento;
- **Interferência em Unidades de Conservação:** Nenhuma Unidade de Conservação será interceptada pelo empreendimento nem mesmo alguma zona de amortecimento. A área afetada e entorno pertence à União, estando sob controle do Exército, portanto, não estão definidas reservas legais;
- **Pressão sobre a conservação florestal:** seja na escala municipal, seja local, não verifica-se na área afetada implicações relacionadas ao desmatamento. Adicionalmente, reporta-se o controle militar da área e das vias de acesso, a montante do Salto Cafesoca. Nesta condição

descarta-se a tendência de desmatamento pela abertura ou melhoria dos acessos até o Salto Cafesoca;

- **Interferências com a população indígena:** impactos relacionados as populações indígenas estão sendo estudados no âmbito do Estudo do Componente Indígena, apresentado à FUNAI, sendo no mesmo processo, apresentadas ações para gestão dos mesmos, detalhadas no Plano Básico Ambiental do componente Indígena;
- Cabe apenas ressaltar que o empreendimento se localiza a mais de 18 km das Terras Indígenas e que os principais impactos estão relacionados ao aumento no tráfego de veículos decorrente da instalação da PCH e da dinamização da economia local decorrente do aumento da confiabilidade do sistema elétrico no município. A BR-156 é a única via terrestre para a mobilização de equipamentos necessários à construção da PCH. Esta rodovia atravessa a TI Uaçá por aproximadamente 40 km, sendo este o principal impacto identificado pelos Estudos do Componente Indígena (ECI) apresentado, paralelamente a FUNAI. A dinamização da economia e tráfego poderão gerar para os indígenas efeitos adversos e benéficos, também detalhados no estudo em questão;
- **Interferência com as comunidades e atividades tradicionais:** Oiapoque, além de ter colonização recente, tem suas áreas rurais nas proximidades do empreendimento, controladas pelo Exército, não tendo sido diagnosticado na mesma, presença de comunidade tradicionais ou de dependência das populações moradoras de atividades extrativista a serem afetadas pelo empreendimento;
- **Remoção de residências, deslocamento de famílias e indenização de propriedades:** O conjunto de impacto relacionados a propriedades e pessoas diretamente afetadas foram descartados, visto que não estão presente residências na ADA. No mesmo quadro, nota-se que as áreas a serem ocupadas pelas estruturas do empreendimento estão sob posse e guarda do Exército.

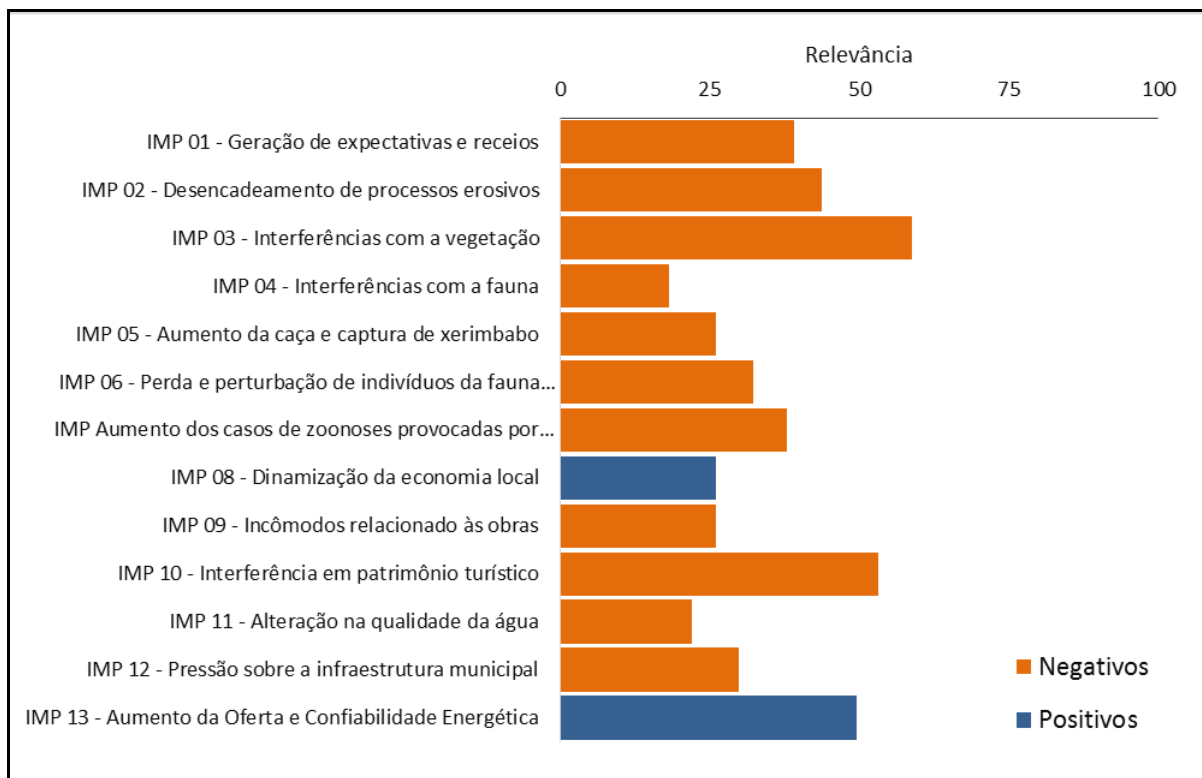
### 8.3 - SÍNTESE CONCLUSIVA

A alternativa de arranjo adotada para a PCH Salto Cafesoca apresentada nesta AIA, para o qual dá-se a ausência de reservatório, contém já em seu projeto básico, diversos impactos comuns a empreendimentos hidrelétricos, em especial aqueles relacionados ao retenção de corpo hídrico,

contendo, já nesta etapa, aquelas alterações na qualidade da água e a interrupção dos fluxos geoquímicos e gênicos.

Por ação de 13 intervenções ambientais (**Figura 8-1**), 11 dos quais associados a fase construtiva, verifica-se indução de impacto pela PCH Salto Cafesoca sobre 9 Fatores Socioambientais, 5 dos quais, do meio físico-biótico. Assim, a partir da interação dos elementos analíticos, o estudo aponta 14 impactos conforme listados na **matriz de avaliação de impactos (Anexo 8-1)**, 12 dos quais tem natureza negativa.

Como um todo, quando a incidência, registra a ocorrência de 7 impactos diretos, com o mesmo número para impactos indiretos, no primeiro caso mais relacionados com preparação e ocupação do espaço pelas estruturas necessárias a PCH e, no segundo grupo, mais associado a efeitos decorrente dos primeiros. A maioria dos impactos são previstos na abrangência local (n = 9), associados principalmente aos espaços construtivos. Mas pelo atributo abrangência, dá-se destaque ao **'IMP 13 - Aumento da Oferta e Confiabilidade Energética'** impacto positivo, associado a justificativa do empreendimento, que é atender o aumento à demanda de energia da cidade de Oiapoque, portanto em abrangência regional.



**Figura 8-1- Relevância dos Impactos**

Quanto a temporalidade, a maioria dos impactos decorrem de forma imediata (10) principalmente relacionados as ações de alocação dos espaços e estruturas. Impactos deste grupos tem maior sucesso de contenção, pois são alvo de programas específicos e atenção ativa durante as obras, como é o caso da Interferência sobre a fauna aquática durante o estabelecimento das ensecadeiras, a qual tem programa de gestão específico - **Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna**. Destaque entretanto deve ao impacto classificado como de longa prazo - Geração de expectativas e receios, estabelecido em etapas anteriores e que tende a perdurar durante toda construção.

Oito impactos foram considerado temporários e estão relacionados principalmente com as ações de obras, cabendo ações preventivas e de monitoramento, ao passo que àqueles permanentes, competem gestão de caráter compensatório, como no caso de 'Intervenção na Vegetação'.

Observando a capacidade natural de reversão das ações deletérias, 8 impactos foram classificados como temporários, em grande parte, relacionados ao processo construtivo, portanto, tem maior destaque as atividades de gestão, impactos Irreversíveis (2), como a '**IMP 10 - Interferência em patrimônio paisagístico**'.

O empreendimento deve impor 10 impactos de caráter não-cumulativo, decorrente de intervenções de caráter isolado e pontual, a exemplo do '**IMP 02 - Desencadeamento de processos erosivos**' ou '**IMP 12 - Pressão sobre a infraestrutura municipal**'. Por outro lado, 3 impactos foram associados a classe cumulativa como a '**IMP 09 - Incômodos Relacionado às Obras**', neste caso por ser estabelecido por sucessivas ações complementares. Já a indução de sinergia foi descartada para 8 impactos, fração elevada no contexto desta análise pelo caráter isolados dos impactos listados, porém, 5 impactos são indutores de sinergia, importantes, pois podem fortalecer uma segunda adversidade como 'Aumento dos casos de zoonoses provocadas por artrópodes vetores' e sua pressão sobre a infraestrutura municipal.

No **Anexo 8-1** é apresentada a lista de impactos e a respectivas classes dos atributos, assim como sua classificação final quanto à **relevância**. Em suma, em conjunto, os impactos listados não alcançam Relevância Grande ou Muito Grande. Dentre aqueles negativos, seis são classificados como muito pequenos e dois como de média relevância.

O **Anexo 8-1** demonstra a baixa imposição de adversidade pela construção e presença da PCH Salto Cafesoca. Sem a presença de um lago artificial, um dos elementos sob maior crítica a produção hidroelétrica, se contém tanto implicações ecológicas a água e a fauna aquática, quanto implicações impostas a ocupação humana ou para conservação da biota terrestre. Esta

característica, justifica a ausência de adversidades comuns a empreendimentos similares, e adicionalmente, a baixa relevância daqueles outros descritos neste estudo.

Por fim, resta destacar a importância da correta aplicação do conjunto de programas propostos (**Capítulo 9 - Medidas de Controle e Mitigação**), tanto pela importância no monitoramento e prevenção daqueles das adversidades previsíveis, como pela mitigação e compensação daqueles inevitáveis.

**Anexo 8-1 - Matriz de Avaliação de Impactos**

Quadro Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.-1 - Matriz de Avaliação de Impactos

Impacto	Forma de Incidência	Abrangência Espacial	Temporalidade	Duração	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergia	Valor de Magnitude	Natureza	Fases	Importância	Valor de Relevância	Relevância
IMP 01 - Geração de expectativas e receios	Indireto	Regional	Longo Prazo	Temporário	Reversível	Cumulativo	Simples	28	Negativo	p, c	40	-39	Pequeno
IMP 02 - Desencadeamento de processos erosivos	Direto	Local	Imediato	Cíclico	Reversível	Não Cumulativo	Indutor	23	Negativo	c, o	90	-44	Pequeno
IMP 03 - Interferências com a vegetação	Direto	Local	Imediato	Permanente	Irreversível	Não Cumulativo	Indutor	31	Negativo	c, o	90	-59	Médio
IMP 04 - Interferências com a fauna	Indireto	Local	Imediato	Temporário	Reversível	Não Cumulativo	Simples	14	Negativo	c	30	-18	Muito Pequeno
IMP 05 - Aumento da caça e captura de xerimbabo	Indireto	Regional	Médio Prazo	Temporário	Reversível	Não Cumulativo	Simples	20	Negativo	c	30	-26	Muito Pequeno
IMP 06 - Perda e perturbação de indivíduos da fauna aquática	Direto	Local	Imediato	Temporário	Reversível	Não Cumulativo	Simples	17	Negativo	c, o	90	-32	Muito Pequeno
IMP 07 - Aumento dos casos de zoonoses provocadas por artrópodes vetores	Indireto	Local	Médio Prazo	Temporário	Reversível	Não Cumulativo	Indutor	20	Negativo	c, o	90	-38	Pequeno
IMP 08 - Dinamização da economia local	Direto	Regional	Imediato	Temporário	Reversível	Não Cumulativo	Simples	20	Positivo	c	30	26	Muito Pequeno
IMP 09 - Incômodos relacionado às obras	Indireto	Local	Imediato	Temporário	Reversível	Cumulativo	Indutor	20	Negativo	c	30	-26	Muito Pequeno
IMP 10 - Interferência em patrimônio turístico	Direto	Local	Imediato	Permanente	Irreversível	Não Cumulativo	Simples	28	Negativo	c, o	90	-53	Médio
IMP 11 - Alteração na qualidade da água	Indireto	Regional	Imediato	Temporário	Reversível	Não Cumulativo	Simples	17	Negativo	c	30	-22	Muito Pequeno
IMP 12 - Pressão sobre a infraestrutura municipal	Indireto	Regional	Médio Prazo	Temporário	Reversível	Cumulativo	Simples	23	Negativo	c	30	-30	Muito Pequeno
IMP 13 - Aumento da Oferta e Confiabilidade Energética	Direto	Regional	Imediato	Permanente	Reversível	Não Cumulativo	Indutor	31	Positivo	o	60	50	Médio

## ÍNDICE

9 -	Medidas de Controle e de Mitigação.....	1/4
-----	---	-----



## Legendas

Quadro 9-1 - Medidas e Impactos Relacionados.....	2/4
---	-----

## 9 - MEDIDAS DE CONTROLE E DE MITIGAÇÃO

Tendo em vista o conjunto de impactos identificados e analisados se faz necessária à proposição de medidas para gestão dos mesmos. No **Capítulo 8 Identificação e Avaliação de Impacto Ambiental** as medidas de gestão recomendadas foram apresentadas após cada impacto, visando assim uma melhor compreensão e vínculo entre o impacto identificado e a medida proposta.

Além de um programa geral de acompanhamento (Programa de Gestão Ambiental) e de dois em atendimento a aspectos legais (Programa de Educação Ambiental e Programa de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico) são propostos 15 programas, com lista de forma sintética, o **Quadro 9-1**, composto a partir da correlação entre o impacto identificado e as principais medidas e programas propostos.

**Quadro 9-1 - Medidas e Impactos Relacionados.**

Impacto	Medidas	Programas
IMP 01 - Geração de expectativas e receios	Como medida para contenção deste impacto, cita-se a necessidade de se estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor e a população local, assim como ações de divulgação antecipadamente e com linguagem adequada a população local, das principais atividade relacionadas a implantação do empreendimento.	Programa de Comunicação Social
IMP 02 - Desencadeamento de processos erosivos	Contínuo monitoramento e manutenção das vias, talude, áreas de empréstimo e bota fora	Programa de Monitoramento de Processos Erosivos
	As medidas associadas a esse impacto deve garantir a durante as obras, as boas prática construtivas, assim como. As mesmas tem caráter de preventivo, estando ativas durante toda fase de obras.	Programa Ambiental para Construção
	Priorizar suas ações para recuperação de pontos com elevado risco erosivo, sendo de caráter mitigatório, estando ativa ao final do processo de obras.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
IMP 03 - Interferências com a vegetação	Estabelecer procedimentos construtivos para monitoramento e gestão dos possíveis impactos oriundos da implantação do empreendimento	Programa Ambiental para Construção
	Restringir a supressão de vegetação às áreas previamente definidas	Programa de Supressão da Vegetação
	Compensar a supressão de vegetação através do plantio repositório de mudas de espécies nativas, a ser executada na fase de operação	Programa de Reposição Florestal
	Recuperar as áreas degradadas ou alteradas possibilitando a recomposição dos habitats, medida a ser desenvolvida no final da fase Implantação	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Salvar os recursos genéticos das espécies alvos anteriormente e durante as atividades de supressão de vegetação	Programa de Conservação da Flora
IMP 04 - Interferências com a fauna	As medidas associadas a esse impacto são de caráter preventivo, de controle e mitigatório e estão diretamente correlacionadas a programas ambientais para fauna Ações de resgate da fauna durante o período de supressão de vegetação e ações de obra, ações a serem executadas pelo;	Programa de Resgate de Fauna
	Difundir aos funcionários da obra, as boas práticas profissionais quanto a prevenção de acidentes, atropelamento e outras perturbações à fauna silvestre; Sinalizar locais de maior suscetibilidade de acidentes com a fauna e controlar os limites de velocidades dos veículos utilizados para a implantação e operação da PCH e acesso	Programa Ambiental para Construção

Impacto	Medidas	Programas
IMP 05 - Aumento da caça e captura de xerimbabo	As medidas associadas a esse impacto são de caráter preventivo, de controle e mitigatório. Cita-se as ações de resgate da fauna durante o período de supressão de vegetação.	Programa de Resgate de Fauna
	Difundir aos funcionários da obra, as boas práticas profissionais quanto a prevenção de acidentes, atropelamento e outras perturbações à fauna silvestre. Sinalizar locais de maior suscetibilidade de acidentes com a fauna e controlar os limites de velocidades dos veículos utilizados para a implantação e operação da PCH	Programa Ambiental para Construção
	Monitorar a fauna local visando identificar locais de travessia de fauna nas áreas florestadas, com destaque a travessia de área úmidas quando cortadas por vias. Nestas áreas devem observar a velocidade de tráfego, fazendo-a compatível com as espécies em travessia.	Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna Silvestre Terrestre
IMP 06 - Perda e perturbação de indivíduos da fauna aquática	É recomendável a realização de monitoramento continuado durante a construção e esvaziamento da ensecadeira, assim como uma operação de resgate durante testes e início de operação das turbinas e durante as paradas programadas de manutenção das turbinas. A partir do levantamento de dados, deverá ser avaliada a utilização de dispositivos de segurança para a ictiofauna e/ou estratégias para afugentamento dos peixes. Também cabe a extensão do durante os primeiros anos de operação da PCH, de forma a se confirmar a não ocorrência dos impactos negativos relacionado aos processos migratórios. Caso surja alguma eventualidade diferente do cenário previsto, deverão ser tomadas medidas e ações, conforme a gravidade e característica da situação.	Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna
	Monitorar a atração de peixes para dentro das turbinas quando das paradas programadas de manutenção e testes de comissionamento, prevendo a utilização de dispositivos de segurança para a ictiofauna, resgate ou afugentamento.	
IMP 07 - Aumento dos casos de zoonoses provocadas por artrópodes vetores	Gestão de caráter preventivo, voltada a evitar a exposição de locais para proliferação de insetos vetores	Programa de Ambiental para Construção
	Implementação do programa e atendimento das diretrizes estabelecidas pela SVS/MS.	Programa de Saúde Pública
IMP 08 - Dinamização da economia local	Sendo de natureza positiva, para este impacto não foram consideradas medidas.	Programa Ambiental para Construção
	Com vista a indução de sinergias negativas associada ao impactos, cabe a difusão da correta dimensão do empreendimento, sobretudo em razão a excessiva atração de mão de obra.	Programa de Comunicação Social

Impacto	Medidas	Programas
IMP 09 - Incômodos relacionado às obras	As medidas associadas a esse impacto são de caráter de preventivo e mitigatório e estão relacionadas a: Sinalizar locais de maior suscetibilidade ao tráfego, com associado a limites de velocidades, presença de escolas e outras aglomerações de pessoas, cruzamentos, mercados públicos e similares; Difundir aos funcionários da obra, as boas práticas profissionais quanto a prevenção de acidentes, atropelamento e outras perturbações à fauna e a população.	Programa Ambiental para Construção
	Durante a fase construtiva, deverão ser adotadas medidas que garantam a trafegabilidade hidroviária, em dimensão hoje, observada ou a transposição de bens e mercadorias por outra via	
	Considera informes sobre possíveis dificuldades de navegação pelos pedrais, durante a fase de obras.	Programa de Comunicação Social
	Monitoramento das ações de obras com respectiva ouvidoria das demandas emergentes nas comunidades afetadas, com relação direta e indireta com o processo construtivo e presença da PCH	Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno
IMP 10 - Interferência em patrimônio turístico	Como medida para contenção deste impacto, cita-se a necessidade de se estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor, ações do, devendo o mesmo estar ativo desde a Implantação até a operação.	Programa de Comunicação Social
	Ampliação da participação da população na valorização do seu espaço de vida e de formas de uso, ambientalmente sustentáveis.	Programa de Educação Ambiental
IMP 11 - Alteração na qualidade da água	As medidas associadas proposta para esse impacto são de controle. Propõe-se a execução de campanha de monitoramento da qualidade da água durante as obras da PCH Salto Cafesoca e após sua construção para a execução de análise comparativa.	Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.
IMP 12 - Pressão sobre a infraestrutura municipal	As medidas associadas a esse impacto são de caráter preventivo, dentre elas: Apresentar a infraestrutura necessária para atendimentos básicos de saúde, dentro do canteiro de obras	Programa Ambiental para Construção
	Ações para minimizar a sobrecarga no tráfego urbano em locais sujeito a congestionamentos	Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno
	Com vista a indução de sinergias negativas associada ao impactos, cabe a difusão da correta dimensão do empreendimento, sobretudo em razão a excessiva atração de mão de obra.	Programa de Comunicação Social
IMP 13 - Aumento da Oferta e Confiabilidade Energética	Sendo de natureza positiva, para este impacto não foram consideradas medidas.	
Conjunto de medida de gestão	Exige acompanhamento das ações implementadas, assim como outras exigências ambientais aplicáveis na legislação	Programa de Gestão Ambiental
Política Nacional de Educação Ambiental (Lei no 9.795/1999)	Ações específicas listadas na respectiva lei	Programa de Educação Ambiental (PEA)
Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015 e a Portaria SPHAN no 07/1988.	Ações específicas listadas nas respectivas normas	Programa de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico3

## ÍNDICE

<b>10 - Programas Ambientais.....</b>	<b>1/4</b>
<b>10.1 -Plano de Gestão Ambiental - PGA.....</b>	<b>1/4</b>
10.1.1 - Justificativas .....	1/4
10.1.2 - Objetivos.....	1/4
10.1.3 - Metas .....	2/4
10.1.4 - Indicadores Ambientais .....	2/4
10.1.5 - Público-Alvo .....	2/4
10.1.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	3/4
10.1.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas, .....	4/4
10.1.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	4/4
10.1.9 - Equipe Técnica.....	4/4
10.1.10 - Referências Bibliográficas .....	4/4

## **10 - PROGRAMAS AMBIENTAIS**

### **10.1 - PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA**

A seguir é apresentado o Plano de Gestão Ambiental (PGA), que define as metodologias e procedimentos a serem utilizados na fiscalização das atividades de obras, de implementação dos Programas Ambientais e atendimento às condicionantes das licenças e autorizações ambientais, bem como define as eventuais ações corretivas durante o processo construtivo, além de estabelecer um fluxo de informações entre os agentes envolvidos na instalação do empreendimento.

#### **10.1.1 - Justificativas**

O Plano de Gestão Ambiental justifica-se pela necessidade de sistematizar e garantir que todos os serviços de construção do empreendimento, implementação dos programas e atendimento às condicionantes ambientais, sob controle direto do empreendedor ou por meio da contratação de empresas, sejam executados 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.

Diante desse cenário, a implantação da PCH Salto Cafesoca e LMT requer do empreendedor uma estrutura gerencial que permita garantir que as técnicas construtivas, bem como as técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental, sejam as mais indicadas para cada situação de obra e sejam adequadamente aplicadas.

#### **10.1.2 - Objetivos**

O PGA tem como objetivo geral dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas nos vários Programas Ambientais e a adequada condução ambiental das obras, mantendo um elevado padrão de qualidade ambiental na sua implantação e operação, com observância à legislação aplicável e garantindo a participação coordenada de todos os atores envolvidos.

### **10.1.3 - Metas**

A principal meta do PGA é o controle do cumprimento de 100% das medidas propostas nos programas ambientais, de forma a assegurar o atendimento integral à legislação vigente e às condicionantes das licenças e autorizações ambientais.

### **10.1.4 - Indicadores Ambientais**

Os indicadores de efetividade (ambientais) devem determinar, sobretudo, as condições locais (trabalhadores/ecossistemas/populações afetadas) e a eficiência do Plano de Gestão Ambiental (PGA), principalmente durante a construção do empreendimento.

Os principais indicadores a serem monitorados são: quantidade e perfil de reclamações das populações locais; número de relatórios de não conformidades emitidos; quantidade de eventos de não-conformidades corrigidos dentro do prazo estabelecido e/o total de eventos registrados no período; número de condicionantes ambientais atendidas dentro do prazo estabelecido e número de relatórios encaminhados ao IBAMA e outros órgãos fiscalizadores.

### **10.1.5 - Público-Alvo**

Constitui-se enquanto público-alvo do Plano de Gestão Ambiental:

- Os órgãos públicos envolvidos no processo de licenciamento do empreendimento (IBAMA, IPHAN, Fundação Cultural Palmares, etc.);
- A Prefeitura Municipal de Oiapoque
- Empreiteira(s) contratada(s) para a construção do empreendimento;
- O contingente de engenheiros, técnicos e trabalhadores envolvidos com todas as etapas de implantação do empreendimento;
- As empresas de consultoria e profissionais envolvidos com a implantação dos Programas Ambientais.



### 10.1.6 - Metodologia e Descrição do Programa

No âmbito dos Programas Ambientais, para garantir a sua eficácia, os mesmos serão implantados através de uma gestão integrada, que objetiva a inter-relação das diferentes ações propostas no presente documento e, principalmente, as estratégias de organização das atividades. Para isso, a estrutura formada deverá contar com dois grupos de especialistas: um responsável pela implementação dos programas vinculados diretamente às obras; e outro responsável pela implantação dos programas que possuem uma interface institucional maior com outros atores e com o ambiente.

**Supervisão Ambiental de Obras** - esta atividade inclui a execução de vistorias para identificação de ações inadequadas (Não conformidades - NCs), tanto no aspecto ambiental, quanto no social. A Supervisão Ambiental de Obras contempla as seguintes atividades:

- Elaboração de diretrizes e especificações ambientais para realização das tarefas relacionadas às atividades construtivas, tendo como principal fonte o Plano Ambiental de Construção (PAC).
- Mobilização de equipe multidisciplinar para realizar o controle ambiental, o acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais inerentes à implantação do empreendimento.
- Monitoramento e avaliação das atividades construtivas,
- Identificação de ocorrências extraordinárias, ocorrências próximas às dependências da obra e/ou seus acessos, que não sejam de responsabilidade nem do empreiteiro e suas subcontratadas e nem do empreendedor, tais como queimadas, desmatamentos, etc.

**Gestão, Monitoramento e Avaliação dos Programas Ambientais:** A implementação dos Programas Ambientais será realizada sempre de forma coordenada, de acordo com os cronogramas e especificações determinados no PBA e aprovados pelo órgão ambiental. Para isso, a Equipe de Gestão Ambiental apoiará a implementação de campanhas de campo e oferecer suporte na elaboração de relatórios junto aos especialistas de cada área.

**Sistema de Registros:** Todas as atividades realizadas no âmbito da supervisão ambiental das obras, implementação e gestão dos Programas Ambientais deverão ser registradas a partir de relatórios periódicos, a serem encaminhados para o empreendedor.

- Relatórios de Obras.
- Relatórios de Programas Ambientais.
- Relatório de Acompanhamento para o Órgão.

### 10.1.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas,

O Plano de Gestão Ambiental - PGA relaciona-se com todos os planos e programas, uma vez que tem como objetivo principal coordenar e gerenciar a execução e implementação destes.

### 10.1.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

A implementação deste plano é de responsabilidade do empreendedor, havendo a possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.

Estarão envolvidas nas atividades de Gestão Ambiental: o empreendedor, as empresas prestadoras de serviço que serão responsáveis pela realização das obras, além de empresas de consultoria que poderão implementar os Programas Ambientais.

### 10.1.9 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	RG	CTF (IBAMA)
Marcelo Fontenelle Pereira Matos	Engenheiro Ambiental	21027731-5	6498766

### 10.1.10 - Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14.001 - 2004. Especifica os requisitos relativos a um sistema da gestão ambiental, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e informações referentes aos aspectos ambientais significativos. (NBR ISO 14.001 - Sistema Gestão Ambiental - Especificação e Diretrizes para Uso).

## ÍNDICE

<b>10.2 -Programa Ambiental para Construção - PAC .....</b>	<b>1/5</b>
10.2.1 - Justificativa .....	1/5
10.2.2 - Objetivos.....	1/5
10.2.3 - Metas .....	2/5
10.2.4 - Indicadores Ambientais .....	2/5
10.2.5 - Público-alvo .....	3/5
10.2.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	3/5
10.2.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	4/5
10.2.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	4/5
10.2.9 - Equipe Técnica.....	5/5
10.2.10 - Referências Bibliográficas .....	5/5

## 10.2 - PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC

### 10.2.1 - Justificativa

A implantação de uma PCH e LMT associada exige a realização de diversas intervenções no ambiente onde a mesma será instalada, tais como a abertura de acessos, a implantação de canteiros de obras, licenciamento de áreas de empréstimo e bota-fora, entre outras. Tais atividades têm um potencial impactante significativo, uma vez que podem alterar as características da paisagem local. Para evitar que esses impactos venham a ocorrer de fato ou para reduzir a sua magnitude, é importante que as atividades construtivas atendam a padrões previamente estabelecidos.

Os padrões indicados têm como premissas a manutenção e melhoria contínua da qualidade ambiental local e da vida das populações diretamente afetadas pela construção e operação da LT.

O PAC é um instrumento gerencial de grande importância para o monitoramento de todas as atividades das obras. Nele são apresentadas as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção e montagem de empreendimento, abordando tópicos relacionados aos métodos de construção padronizados, métodos de construção especializados, principalmente relacionados aos procedimentos de construção da ensecadeira e casa de máquinas.

### 10.2.2 - Objetivos

O objetivo geral do PAC é o estabelecimento de critérios e requisitos, na forma de diretrizes, visando nortear as ações técnicas das empresas de construção e montagem em relação às questões socioambientais ao longo da execução das obras.

Considerando o objetivo geral indicado, o Programa tem como objetivos específicos:

- (i) Executar as diretrizes ambientais associadas ao processo construtivo apresentadas neste plano, visando, sobretudo, à eliminação ou mitigação de impactos ambientais negativos;
- (ii) Executar o PAC considerando a legislação pertinente, os requisitos das condicionantes de licenças e autorizações ambientais e outorgas, e os requisitos dos programas ambientais vinculados ao processo construtivo;
- (iii) Implantar o Plano de Saúde e Segurança nas Obras e o Plano de Ações de Emergência de acordo com as Normas do Ministério do Trabalho;

- (iv) Realizar reuniões periódicas no canteiro de obras com os envolvidos no processo construtivo, para acompanhamento das medidas propostas e visando a resolução de pendências ambientais;
- (v) Regularizar junto aos órgãos responsáveis as áreas de canteiros de obras e suas instalações, áreas de empréstimos, bota fora, jazidas de rocha e outorga para uso dos recursos hídricos.

### 10.2.3 - Metas

As metas definidas estão diretamente relacionadas aos objetivos estabelecidos. Nesse sentido, esperam-se as seguintes ações imediatas:

- (i) Atender as diretrizes ambientais associadas ao processo construtivo, das condicionantes ambientais e da legislação ambiental vigente;
- (ii) Atender à adequação proposta dos relatórios de não conformidades, especialmente em relação ao prazo e à ação corretiva;
- (iii) Não ocorrência de acidentes de trabalho;
- (iii) Implantar o Plano de Saúde e Segurança nas obras, atendendo aos funcionários;
- (iv) Realizar as medidas necessárias para resolução das pendências ambientais;
- (v) Utilizar as áreas de apoio e recursos hídricos de acordo com a legislação pertinente.

### 10.2.4 - Indicadores Ambientais

Apresentam-se, a seguir, os indicadores de qualidade ambiental referentes à implantação do empreendimento, em consonância com as metas estabelecidas para o presente plano:

- (i) Número de Relatórios de Não Conformidades emitidos;
- (i) Porcentagem de Não Conformidades por atividade/tipologia;
- (ii) Porcentagem de Não Conformidades atendidas dentro do prazo;
- (iii) Quantitativo de acidentes de trabalho e afastamento;
- (iv) Quantitativo de pendências ambientais atendidas dentro do prazo;
- (v) Licenças e autorizações das áreas de empréstimos, bota fora e jazidas, e outorga para uso dos recursos hídricos.

### 10.2.5 - Público-alvo

As diretrizes apresentadas nesse PAC deverão ser adotadas como ideal de práticas seguras a fim de manter um ambiente saudável para os trabalhadores e para a população local, e com o intuito também de evitar incidentes que venham a gerar impactos na região não previstos pelos estudos realizados.

Com isso o público-alvo do PAC inclui todos os trabalhadores da obra, a população local (Prainha I e II), população que utiliza o rio para navegação próxima às áreas de intervenção das obras, bem como população que utiliza os acessos nos quais será instalado a LMT.

Ressalta-se que estão incluídos no grupo de trabalhadores de obra, todos os níveis hierárquicos dos quadros de profissionais do empreendedor, das empreiteiras e das empresas de gestão/fiscalização da obra.

### 10.2.6 - Metodologia e Descrição do Programa

A implementação das ações propostas neste PAC encontra-se fundamentada na sequência de etapas a serem cumpridas durante a construção das obras. A seguir serão discriminados os principais cuidados ambientais que devem ser tomados durante a construção do empreendimento. A implementação dessas práticas depende do seu cumprimento por parte das empreiteiras e da fiscalização conforme definições do **Programa de Gestão Ambiental (PGA)**.

O empreendedor será o principal responsável pela minimização e mitigação dos danos ambientais, através da fiscalização das empresas contratadas, durante todas as atividades de construção. As intervenções serão restritas às áreas necessárias e a recuperação deverá ser definida da forma mais aproximada às condições originais (considerar os locais passíveis de recomposição, que deverão sofrer processos de reconformação dos terrenos, revegetação, implantação dos dispositivos de drenagem e de estabilização de solos, dentre outras), sendo executada tão logo estejam concluídas as fases das obras. Para essa finalidade, suas ações serão baseadas nos procedimentos descritos no **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)**.

As empreiteiras contratadas deverão providenciar, dentre outros, os cuidados ambientais que serão tomados para evitar derramamentos de combustíveis e lubrificantes, principalmente no rio Oiapoque e o deságue de águas servidas.

### 10.2.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas

O Programa Ambiental para Construção - PAC, será implementado em articulação com:

- **Programa de Gestão Ambiental - PGA**, por intermédio dos inspetores ambientais que vão atuar em conjunto com os profissionais da área ambiental do construtor e empreendedor;
- **Programa de Supressão de Vegetação - PSV**, em conjunto com o(s) inspetore(s) ambiental(is), profissional(is) da área ambiental da construtora e, possivelmente, junto aos profissionais que irão implementar o Programa pela consultoria ambiental;
- **Programa de Educação Ambiental - PEA**, que irá atuar junto às comunidades, na educação e cuidados do ponto de vista ambiental com participação de atividades em escolas e associações;
- **Programa de Comunicação Social - PCS**, pois este interage com todos os Programas, com as comunidades do entorno do empreendimento e registra em seu serviço de Ouvidoria, questões, reclamações, dentre outras, durante o processo construtivo do empreendimento;
- **Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna Silvestre Terrestre**, que irão acompanhar as atividades de supressão de vegetação;
- **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD**, pois as ações a serem desenvolvidas deverão ser planejadas para as áreas que sofrerem algum dano passível de recuperação durante as atividades do processo construtivo; Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos, o qual deverá monitorar as áreas com focos erosivos oriundos da implantação do empreendimento.

### 10.2.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

Esse Programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar instituição ou empresa, estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação. Durante o período construtivo, a equipe será composta pelos profissionais contratados pelas empreiteiras, que serão responsáveis pela correta implantação do Programa, além da elaboração dos relatórios específicos de acompanhamento, e as ações implementadas serão monitoradas pela equipe do Programa de Gestão Ambiental (PGA).

### 10.2.9 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	RG	CTF (IBAMA)
Marcelo Fontenelle Pereira Matos	Engenheiro Ambiental	21027731-5	6498766

### 10.2.10 - Referências Bibliográficas

Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). NBR-5422: Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica.

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.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Resolução CONAMA n° 001 de 08 de março de 1990: Estabelece critérios e padrões para a emissão de ruídos, em decorrência de atividades industriais.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Resolução CONAMA n° 002 de 08 de março de 1990: Institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - SILÊNCIO.

Resolução CONAMA n° 001-A/1996: Dispõe sobre a elaboração de estudo prévio de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.

Portaria 291 do Ministério do Transporte de 02 de Julho de 1998: Aprova a Norma Complementar n° 005/98 que define o conteúdo e estabelece regras e procedimentos para elaboração e manutenção do Esquema Operacional dos serviços de transporte Rodoviário interestadual e internacional de passageiros.

Decreto n° 96.044/1988: Aprova o Regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências.



## ÍNDICE

<b>10.3 -Programa de Comunicação Social - PCS.....</b>	<b>1/6</b>
10.3.1 - Introdução.....	1/6
10.3.2 - Objetivos .....	1/6
10.3.3 - Justificativa .....	2/6
10.3.4 - Metas.....	2/6
10.3.5 - Indicadores .....	3/6
10.3.6 - Metodologia .....	3/6
10.3.7 - Público-alvo .....	5/6
10.3.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	5/6
10.3.9 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	6/6
10.3.10 - Equipe Técnica .....	6/6
10.3.11 - Referências.....	6/6

## 10.3 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS

### 10.3.1 - Introdução

O Programa de Comunicação Social (PCS) proposto compreende diretrizes e ações voltadas para o relacionamento e comunicação entre os diferentes atores sociais da área de influência direta e indireta da PCH Salto Cafesoca. As diretrizes e as ações do PCS são elaboradas segundo os aspectos socioeconômicos da região e das localidades, e tem como principal objetivo o estabelecimento do diálogo entre o empreendedor e as partes interessadas, de modo participativo, bem como com os demais programas apresentados neste Relatório Ambiental Simplificado.

### 10.3.2 - Objetivos

#### Objetivo Geral

Manter informado o público direta e indiretamente envolvido com a implantação e operação do empreendimento a partir das estratégias e ações de comunicação social que se baseiem em transparência das informações e estabelecimento e fortalecimento do diálogo entre o empreendedor e as comunidades no entorno da PCH Salto Cafesoca e no município de Oiapoque.

#### Objetivos Específicos

- Identificar e atualizar as informações sobre as partes interessadas, os veículos de comunicação adequados às características específicas das localidades em questão;
- Constituir canais de relacionamento e diálogo com os diferentes atores sociais, de forma transparente e que permita identificar os questionamentos do público-alvo a fim de reduzir as dúvidas sobre a atividade e os programas ambientais;
- Divulgar as atividades e interferências do empreendimento ao longo do processo do licenciamento;
- Registrar, sistematizar e apresentar as informações periódicas e pertinentes às ações do programa, incluindo inter-relações com demais programas ambientais.

### 10.3.3 - Justificativa

Segundo os possíveis impactos oriundos das fases de planejamento, implantação e operação do presente empreendimento identificados no Relatório Ambiental Simplificado, o PCS busca atuar de maneira a mitigar, controlar ou compensar os impactos negativos, principalmente, pela via do diálogo e da comunicação entre as partes interessadas locais e o empreendedor. Para isso, deve-se considerar a realidade local para o melhor entendimento da dinâmica e da identificação dos próprios atores envolvidos na instalação da PCH Salto Cafesoca. O Programa faz-se necessário para assegurar a transparência das informações e viabilizar canais de diálogo entre o público em geral e o empreendedor sobre as atividades do processo de instalação e os demais programas ambientais voltados para os impactos positivos e negativos do empreendimento.

### 10.3.4 - Metas

- Elaborar um Plano de Trabalho a respeito das atividades previstas para o PCS;
- Atualizar periodicamente a lista de contatos das partes interessadas do empreendimento;
- Realizar campanhas de campo para estabelecer contato face-a-face com os grupos de interesse, conforme as etapas do empreendimento;
- Produzir e distribuir materiais informativos sobre o empreendimento, os programas ambientais e demais temas de interesse nos trabalhos de campo;
- Transmissão de informações por canais radiofônicos locais;
- Disponibilização e manutenção da Ouvidoria (ligações telefônicas e e-mail), capaz de atender e retornar gratuitamente chamadas ao longo da duração do PCS até um mês após o término das obras;
- Retornar as solicitações realizadas via Ouvidoria;
- Realizar reuniões periódicas na região dos canteiros de obras com as lideranças locais - poder público, sociedade civil e organizações privadas.

### 10.3.5 - Indicadores

- Elaboração do Plano de Trabalho após a vistoria de campo, com as informações sobre os veículos de comunicação adequados e características das localidades que compreendem a Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento;
- Distribuição do material gráfico elaborado, considerando a quantidade produzida e distribuída, segundo o tipo de cada material e o público contemplado;
- Quantidade de visitas de comunicação face-a-face realizadas;
- Quantidade de *spots* de rádio ou veiculação em carros de som realizados;
- Quantidade de registros (telefônicos e por e-mail) de atendimentos realizados via Ouvidoria;
- Quantidade de reuniões promovidas, com base em evidências de participação dos gestores públicos, associações, trabalhadores e lideranças locais.

### 10.3.6 - Metodologia

O Programa de Comunicação Social busca atuar de maneira transparente e participativa de modo a viabilizar o diálogo e a comunicação entre o empreendedor e os grupos sociais locais nas Áreas de Influência. Este documento tem como finalidade definir as principais estratégias e diretrizes voltadas para a comunicação interna, comunicação institucional e comunicação com as comunidades. O período inicial de implementação do programa corresponde a quinze (15) dias antes do início das obras, até o fim da mesma. As atividades mínimas previstas para o PCS estão descritas a seguir.

#### Planejamento

O PCS prevê a elaboração do Plano de Trabalho onde serão descritas as atividades previstas, com cronograma e recursos estimados, além das especificações técnicas do material gráfico. A elaboração do Plano de Trabalho deve ser fundamentada em informações obtidas em uma vistoria prévia. Nessa etapa também deve ser elaborada uma Lista de Partes Interessadas, a ser atualizada periodicamente.

## **Instalação e manutenção do serviço de Ouvidoria**

A Ouvidoria deve ser disponibilizada antes da distribuição dos materiais informativos em campo nos quais o número da Ouvidoria deve constar. O serviço de Ouvidoria deve perdurar um mês após o término das obras. O principal objetivo do serviço é ser um canal de recebimento de dúvidas, reclamações, sugestões, críticas e denúncias do público direta ou indiretamente afetado pelo empreendimento.

## **Elaboração dos materiais informativos**

Como instrumento de divulgação e informação ao público sobre as atividades do empreendimento, os materiais informativos deverão ser elaborados de modo a abordarem elementos referentes ao processo de instalação PCH Salto Cafesoca. São eles:

- Cartaz: este material terá como principal objetivo apresentar o empreendimento na região e o número de contato da Ouvidoria;
- Boletins Informativos: os boletins têm o caráter de informar o processo das obras e dos programas ambientais, periodicamente, a fim de que as partes interessadas acompanhem as atividades realizadas no município de Oiapoque (AP) e localidades da AID, incluindo Clevelândia do Norte, Vila Brasil e Ilha Bela
- Os boletins também têm como função o encaminhamento de currículo e divulgação da Ouvidoria.

## **Veiculação de anúncio em rádio e demais veículos identificados**

*Spots* de rádio e carros de som: esse tipo de veículo será utilizado para ampliar a divulgação sobre o empreendimento na região, principalmente, na zona rural, onde as fontes de divulgação são mais escassas, de modo que mais pessoas tenham conhecimento sobre o processo de licenciamento da PCH Salto Cafesoca, sendo previstas duas campanhas, uma no início das obras e outra ao final da instalação do empreendimento.

## **Campanhas de Campo**

Estão previstas cinco campanhas de campo, em que a equipe deverá realizar a comunicação direta com as populações diretamente atingidas pelo empreendimento (moradores e proprietários) e também com populações vizinhas aos canteiros de obra e aos principais acessos

ao empreendimento. Nas campanhas estão previstas também reuniões institucionais com representantes do Poder Público municipal e lideranças locais identificadas.

A primeira campanha deverá ser realizada no início das obras, as seguintes deverão ser realizadas semestralmente durante as obras e a última deverá ser realizada ao final das obras de instalação do empreendimento.

### **Comunicador Residente**

O programa deverá contar ainda com um profissional dedicado para realização do relacionamento direto com as comunidades do entorno e do município de Oiapoque realizando atividades de articulação e apoio institucional, apoio nas negociações e demandas do público em geral, bem como na avaliação contínua do atendimento aos chamados da ouvidoria e outras ações de monitoramento acerca dos transtornos e das inter-relações do empreendimento com a comunidade das localidades do entorno do município do Oiapoque.

### **10.3.7 - Público-alvo**

- Representantes do poder público, especialmente prefeituras, secretarias e câmaras municipais;
- Representantes dos órgãos ambientais e de fiscalização regional;
- Lideranças comunitárias, organizações da sociedade civil e moradores do município de Oiapoque, especialmente nas localidades de Clevelândia do Norte, Vila Brasil e Ilha Bela;
- Moradores diretamente afetados pelas obras de implantação da PCH Salto Cafesoca.

### **10.3.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas**

O Programa de Comunicação Social tem interface com os demais programas ambientais propostos no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) PCH Salto Cafesoca, uma vez que o PCS deverá dar publicidade a todas as atividades e programas relacionados ao empreendimento.

### 10.3.9 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

A implementação deste programa é de responsabilidade da Oiapoque Energia S.A. havendo possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.

### 10.3.10 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	CTFIBAMA
Arlei Pury Mazurec	Cientista Social	298397
Daniel Silva	Jornalista	5207046

### 10.3.11 - Referências

Instrução Normativa nº 2 de 27/03/2012: Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentadas como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama.

**ÍNDICE**

<b>10.4 -Programa de Educação Ambiental - PEA.....</b>	<b>1/19</b>
10.4.1 - Componente I: Programa de Educação Ambiental - PEA.....	1/19
10.4.1.1 - Justificativa.....	1/19
10.4.1.2 - Objetivos.....	3/19
10.4.1.3 - Metas.....	4/19
10.4.1.4 - Indicadores Ambientais.....	4/19
10.4.1.5 - Público-Alvo.....	5/19
10.4.1.6 - Metodologia e Descrição do Programa.....	5/19
10.4.2 - Componente II: Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PEAT.....	9/19
10.4.2.1 - Justificativa.....	9/19
10.4.2.2 - Objetivos.....	10/19
10.4.2.3 - Metas.....	11/19
10.4.2.4 - Indicadores Ambientais.....	12/19
10.4.2.5 - Público-Alvo.....	12/19
10.4.2.6 - Metodologia e Descrição do Programa.....	13/19
10.4.3 - Inter-relação com outros Planos e Programas.....	17/19
10.4.4 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros.....	18/19
10.4.5 - Equipe Técnica.....	18/19
10.4.6 - Referências Bibliográficas.....	18/19



## Legendas

Quadro 10.4-1 - Atividades do PEA .....6/17

Quadro 10.4-2 - Conteúdos previstos para as atividades pedagógicas do PEAT. .... 16/17

## 10.4 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA

O Programa de Educação Ambiental insere-se no contexto do licenciamento ambiental como medida prevista para a instalação de empreendimentos e desenvolvimento de atividades causadoras ou potencialmente causadoras de impactos, como a Pequena Central Hidrelétrica Salto Cafesoca (PCH Salto Cafesoca), prevista para ser instalada no Estado do Amapá, mais especificamente no rio Oiapoque, próxima a localidade de Clevelândia do Norte no município de Oiapoque/AP.

De acordo com a Instrução Normativa n°2 do IBAMA (IN IBAMA n° 02/2012)<sup>1</sup>, 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.”*

Ambos os componentes serão apresentados a seguir, neste Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

### 10.4.1 - Componente I: Programa de Educação Ambiental - PEA

#### 10.4.1.1 - Justificativa

O Programa de Educação Ambiental (PEA) é uma medida prevista pela legislação ambiental, que figura dentre as ações socioambientais a serem desenvolvidas como medidas de mitigação e/ou compensação de impactos previstos no processo de construção da PCH Salto Cafesoca.

Como um Programa de Educação Ambiental no âmbito do licenciamento, cabe ao mesmo fomentar a disseminação de informações ambientais qualificadas, esclarecendo e orientando a população e o poder público da Área de Influência sobre as condições da instalação do empreendimento e as mudanças que poderão ocorrer a partir da implementação deste. Com isso,

---

<sup>1</sup> “Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama” (IBAMA, 2012).

o PEA visa prevenir e mitigar possíveis impactos, como a geração de expectativas, possibilitando o acompanhamento qualificado da implementação dos programas ambientais previstos no processo de licenciamento.

De acordo com a publicação do IBAMA, *Pensando e Praticando a Educação no Processo de Gestão Ambiental*<sup>2</sup>, a EA no licenciamento deve atuar na promoção de processos educativos fundamentados na gestão dos conflitos de uso dos recursos e na apropriação pública dos meios de participação na gestão ambiental local, ou seja, criar condições para transformar o espaço “técnico” da “gestão ambiental” em espaço público.

Desta forma, propõe-se como orientação do PEA a potencialização da “participação qualificada na gestão do uso dos recursos ambientais, na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do meio ambiente, seja ele físico-natural ou construído” (Quintas *et al.*, 2006). Neste contexto o PEA deverá promover processos de ensino/aprendizagem que desenvolvam capacidades (conhecimentos, habilidades e atitudes) para que os diferentes grupos sociais afetados pelo empreendimento possam perceber a escala e as consequências explícitas e implícitas dos riscos e danos ambientais no seu cotidiano, e se habilitar a intervir de modo qualificado nos diversos momentos do processo de licenciamento ambiental.

Essa perspectiva é reforçada pela Instrução Normativa (IN) IBAMA nº 02/2012, que estabelece as bases técnicas para Programas de Educação Ambiental, ao definir sua concepção teórico-metodológica como orientada para o componente “Educação para a Gestão Ambiental”, conferindo ao PEA o importante papel de “proporcionar às pessoas, grupos ou segmentos sociais das áreas por ele abrangidas, ações para o desenvolvimento das capacidades necessárias, para que grupos sociais, em diferentes contextos socioambientais do país, exerçam o controle social da gestão ambiental pública” (IN IBAMA nº 02/2012).

Também em conformidade com a IN IBAMA nº 02/2012 (Art. 3 - § 3º), admitir-se-ão, direta ou indiretamente, como sujeitos prioritários da ação educativa “(...) os grupos sociais em situação de maior vulnerabilidade socioambiental impactados pela atividade em licenciamento, sem prejuízo dos demais grupos potencialmente impactados”.

---

<sup>2</sup> QUINTAS, J.S., et al. Pensando e praticando a educação ambiental no processo de gestão Ambiental - Uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento. Brasília: IBAMA, 2006.

Como a PCH Salto Cafesoca está prevista para ser instalada no Estado do Amapá, mais especificamente na no Rio Oiapoque, próxima a localidade de Clevelândia do Norte no município de Oiapoque/AP, cabe destacar que o empreendimento poderá interferir na dinâmica social deste município. Assim, tendo em vista o contexto socioeconômico local sobre o qual o empreendimento se insere, o PEA da PCH Salto Cafesoca deverá desenvolver ações no âmbito não formal da EA. O Programa terá como principal ação a realização de uma Oficina de Educação Ambiental junto a lideranças e membros das comunidades e representantes do poder público atuantes na AID.

### 10.4.1.2 - Objetivos

#### Objetivo Geral

O objetivo deste Programa de Educação Ambiental (PEA) é promover, junto às comunidades da área de influência indireta (All) 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.

#### Objetivos Específicos

- Realizar o PEA no município da Área de Influência Indireta (All) da PCH Salto Cafesoca, contemplando representantes das comunidades da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento;
- Fomentar a participação do público sujeito das ações de Educação Ambiental na definição dos conteúdos, metodologias e logística das mesmas;
- Desenvolver ações de Educação Ambiental adequadas às especificidades das localidades da AID;
- Oferecer materiais didáticos como suporte às ações de Educação Ambiental propostas;
- Difundir informações pertinentes ao contexto do empreendimento para lideranças comunitárias da AID e gestores públicos do município da All;
- Sensibilizar e promover a produção de conhecimentos para a participação qualificada dos atores sociais locais no processo de licenciamento e gestão ambiental.

### 10.4.1.3 - Metas

- Executar todas as atividades previstas no escopo do PEA junto ao seu público-alvo, na fase de instalação do empreendimento;
- Realizar o DRP do PEA junto a seu público-alvo, no primeiro trimestre de instalação do empreendimento;
- Consolidar e sistematizar as informações levantadas de forma participativa no DRP e realizar a adequação da Oficina de Educação Ambiental do PEA à realidade socioambiental local;
- Elaborar materiais didáticos sobre os temas tratados junto ao público-alvo do PEA, de acordo com o proposto na Atividade 4 - Produção de Materiais Didáticos;
- Realizar, durante a fase de instalação do empreendimento, Oficina de Educação Ambiental, com 40h de duração, junto ao público-alvo, contemplando as temáticas previstas na Atividade 5 - Oficina de Educação Ambiental e outras identificadas como pertinentes durante o DRP;
- Identificar e mobilizar o público sujeito da ação pedagógica de modo a contar com um quórum mínimo de 20 participantes na Oficina do PEA;
- Inserir conteúdos sobre o licenciamento ambiental do empreendimento e participação na gestão ambiental local na Oficina de Educação Ambiental, de acordo com o previsto na Atividade 5 - Oficina de Educação Ambiental;

### 10.4.1.4 - Indicadores Ambientais

- Perfil do público participante do PEA;
- Perfil do público contatado no DRP;
- Sistematização dos dados levantados no DRP;
- Descrição metodológica do planejamento pedagógico realizado em consonância com o DRP;
- Materiais elaborados e distribuídos;
- Carga-horária implementada da Oficina de Educação Ambiental;

- Temáticas trabalhadas nas atividades pedagógicas realizadas;
- Quantidade de participantes das ações educativas realizadas;

#### 10.4.1.5 - Público-Alvo

As ações do presente Programa irão contemplar:

- Moradores de comunidades da AID do empreendimento;
- Membros de espaços de participação social, representantes de ONGs e lideranças atuantes junto às comunidades da AID do empreendimento; e
- Gestores públicos, da esfera municipal ou estadual, com interface com a área de Meio Ambiente, atuantes na All.

#### 10.4.1.6 - Metodologia e Descrição do Programa

O Programa terá por base as recomendações da IN IBAMA nº 02/2012, que estabelece os procedimentos para orientar e regular a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de programas e projetos de educação ambiental no licenciamento federal. Esta Instrução Normativa propõe metodologicamente a “organização de espaços e momentos de troca de saberes, produção de conhecimentos, habilidades e atitudes que gerem a autonomia dos sujeitos participantes em suas capacidades de escolher e atuar transformando as condições socioambientais de seus territórios” e, ainda, em seu artigo 3º, oportunizar que membros das comunidades diretamente afetadas possam participar na “definição, formulação, implementação, monitoramento e avaliação dos projetos socioambientais de mitigação e/ou compensação, exigidos como condicionantes de licença.”.

Assim, é pertinente que o PEA articule os repertórios político-culturais das comunidades locais, de modo que as ações previstas no Programa sejam conduzidas de forma participativa, para estimular e fortalecer a capacitação e autonomia dos atores sociais nos processos que interessam aos mesmos. Nesse sentido, a definição e planejamento das ações educativas do PEA terão como base o Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), que buscará identificar contextos e atores sociais relevantes para adequar as ações do Programa à realidade socioambiental da região de implantação do empreendimento.

Neste contexto, o escopo mínimo das ações do PEA proposto constitui-se das atividades apresentadas no **Quadro 10.4-1**.

**Quadro 10.4-1 - Atividades do PEA**

Atividades
Atividade 1 - Articulação Institucional e Mobilização do Público
Atividade 2 - Diagnóstico Rápido Participativo
Atividade 3 - Planejamento Pedagógico e Operacional
Atividade 4 - Produção de Materiais Didáticos
Atividade 5 - Oficina de Educação Ambiental

Por fim, é importante destacar, em todo contato com o público, que a realização do Programa consiste em uma medida que incide sobre os impactos do empreendimento, e não como responsabilidade social do empreendedor.

#### **10.4.1.6.1 - Atividade 1 - Articulação Institucional e Mobilização do Público**

Tendo em vista que o PEA trabalhará no âmbito da educação não formal, sua primeira atividade deverá ser articulação institucional com o poder público dos municípios da Área de Influência do empreendimento e suas respectivas Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Educação, Agricultura, além de outras que fazem interface com a temática ambiental, bem como o estabelecimento de contato com lideranças, ONGs, associações, sindicatos e demais instituições/atores sociais com atuação junto às comunidades da AID.

Esta articulação deve ter como objetivo apresentar o PEA às instituições e lideranças, estabelecer parcerias com as mesmas, a fim de viabilizar os aspectos logísticos e operacionais para implementação do Programa, e agendar a realização das reuniões para o DRP nas comunidades e instituições. Sendo assim, deverá se concentrar na etapa inicial de implementação do Programa, mas continuará a ser desenvolvida durante toda fase de implementação das ações educativas, de forma a buscar novas informações para subsidiar as ações do PEA e atualizar as parcerias estabelecidas.

Essa atividade deverá ocorrer de maneira articulada com o Programa de Comunicação Social (PCS) e com a **10.4.1.6.2 - Atividade 2 - Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)**.

#### **10.4.1.6.2 - Atividade 2 - Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)**

Esta atividade tem em vista: (a) conhecer o setor público local, a dimensão participativa no governo, políticas públicas, instrumentos de gestão; o setor produtivo; as redes estruturadas de educação, saúde, trabalho etc. (b) obter informações específicas do público de interesse para definir os temas geradores<sup>3</sup> do conteúdo programático do material didático e das ações educativas previstas; (c) definir abordagens metodológicas mais adequadas ao perfil do público em cada região; (d) promover um planejamento participativo das ações educativas; e (e) apresentar impactos positivos e negativos do empreendimento, as medidas e programas socioambientais previstos.

Desta forma, deverão ser organizadas reuniões e oficinas, junto aos atores sociais identificados, para apresentar os impactos positivos e negativos do empreendimento, as medidas e programas ambientais previstos, e estabelecer espaços de troca que permitam a obtenção de informações e construção dos conhecimentos necessários para o planejamento participativo das atividades e potencialização da participação do público nas atividades subsequentes.

#### **10.4.1.6.3 - Atividade 3 - Planejamento Pedagógico e Operacional**

A partir das informações levantadas na fase de DRP, poder-se-á realizar o planejamento da ação educativa do PEA de forma adequada à realidade sociocultural local e às demandas dos públicos de interesse. O planejamento se dará nos níveis logístico-operacional, relativo à viabilização das ações educativas, e técnico-pedagógico, no que tange aos conteúdos e metodologia.

Esta atividade irá subsidiar a execução das atividades 4- Produção de Materiais Didáticos e 5 - Oficina de Educação Ambiental, do PEA.

---

<sup>3</sup> Temas-geradores consistem nas temáticas de interesse para determinada comunidade, e que podem se desdobrar em ações educativas, de acordo com o contexto "É nesse momento em que a pesquisa realiza a investigação dos temas que se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação por eles provocada, contem em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas". (FREIRE, 1987).



#### 10.4.1.6.4 - Atividade 4 - Produção de Materiais Didáticos

A partir da análise das informações levantadas na etapa de diagnóstico, dever-se-á elaborar e selecionar materiais didáticos para apoio às ações educativas, para uso tanto durante desenvolvimento das mesmas, como forma de consulta pelos participantes após o término do Programa. Para isso, os materiais deverão apresentar formato e linguagem adequados ao público-alvo do Programa.

É importante que estes materiais tenham por base os contextos locais, em conformidade com a identidade regional, contendo informações simples e diretas. Poderão ser elaborados materiais em formato de caderno educativo, *folder* e fichas de acompanhamento, e adquiridos livros para doação a participantes, referentes aos temas pertinentes, desde que procedentes de editoras reconhecidas.

Cabe ressaltar que, conforme previsto na IN 02/2012 IBAMA, no item 5.3 de seu anexo, todos os materiais impressos ou em audiovisual produzidos no âmbito de um projeto de educação ambiental deverão apresentar texto informando que o Programa de Educação Ambiental é uma medida mitigação exigida pelo licenciamento ambiental conduzido pelo IDEMA.

Poderá ser prevista ainda a utilização de vídeos de diretos autorais liberados, a fim de ilustrar as discussões temáticas.

#### 10.4.1.6.5 - Atividade 5 - Oficina de Educação Ambiental

A Oficina de Educação Ambiental consiste em um espaço de construção participativa de conhecimentos nos quais, além da apreciação dos conteúdos teóricos, os participantes realizam, em grupos ou individualmente, atividades pedagógicas orientadas pelos educadores.

O detalhamento da metodologia a ser implementada e dos conteúdos abordados deverão ser definidos de forma participativa, durante a etapa de DRP, de forma a contemplar contextos de diversidade socioeconômica local.

Contudo, alguns conteúdos básicos podem ser antecipadamente sugeridos:

- Licenciamento Ambiental e apresentação do empreendimento;
- Impactos socioambientais apontados no RAS e *status* da implementação dos Programas Ambientais;

- Instrumentos legais de gestão ambiental (com enfoque nas Audiências e Consultas Públicas);
- Potencialização de programas ambientais locais;
- Valorização de práticas de produção rural sustentáveis; e
- Valorização histórico-cultural local.

A Oficina deverá gerar um produto de conclusão de curso, de forma a reforçar e sistematizar os conteúdos trabalhados pelos participantes. Dessa forma, no decorrer da Oficina, os participantes deverão se organizar em grupos para desenvolver um produto previamente acordado, com conteúdos pertinentes às temáticas abordadas.

Ao final das Oficinas, deverá ser reservado um momento de avaliação da atividade pedagógica, com o envolvimento dos participantes.

## **10.4.2 - Componente II: Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PEAT**

### **10.4.2.1 - Justificativa**

A implementação de um empreendimento como a PCH PCH Salto Cafesoca leva à inserção de novos grupos de trabalhadores na região, tanto nas fases de obras quanto de operação. Tendo em vista que muitos desses trabalhadores são oriundos de outras localidades, este aumento no quantitativo populacional, embora temporário, acaba por influenciar e reconfigurar as relações socioculturais locais.

Neste sentido, o PEAT deve promover processos educativos junto aos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente com a atividade objeto do licenciamento, “visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente”, conforme estabelecido na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999). O PEAT também deverá seguir as diretrizes da IN IBAMA nº 02/2012, objetivando sensibilizar os trabalhadores envolvidos sobre os riscos ambientais decorrentes da atividade e também capacitá-los, tanto para prevenir danos ambientais, quanto para lidar com as emergências que possam ocorrer. Segundo o referido Órgão, as ações do componente de educação ambiental para os trabalhadores devem:

*“Sempre trabalhar situações concretas da realidade do mundo do trabalho do empreendimento e do seu entorno, incluindo no conteúdo programático dos processos de ensino-aprendizagem, a descrição do meio ambiente físico, biótico e antrópico local, a apresentação dos impactos decorrentes da atividade e formas de minimizá-los.” (IN IBAMA nº 02/2012).*

Em suas ações, o PEAT incluirá conteúdos atinentes aos potenciais impactos advindos do incremento populacional temporário na região do empreendimento, de forma a sensibilizar os trabalhadores para os possíveis impactos que sua presença poderá causar. Desta forma, serão reforçados os cuidados para se evitar o aumento dos casos de gravidez precoce, AIDS e doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), doenças de propagação vetorial, envenenamento, crimes ambientais, maior consumo de álcool, e aumento do uso de drogas. Destaca-se ainda, para além das interferências na dinâmica socioeconômica e ambiental local, a importância de se reforçar junto aos trabalhadores os cuidados referentes à sua própria saúde e segurança.

Assim, nas ações do PEAT, a percepção das ações individuais e coletivas em prol da prevenção de riscos e danos socioambientais deve ser estimulada. O PEAT, então, justifica-se como meio para a sensibilização dos trabalhadores para a percepção de danos e riscos inerentes à sua atividade de trabalho. Espera-se que, ao destacar as melhores práticas pertinentes ao cotidiano do trabalho e convivência com a população local, sejam provocadas mudanças de atitudes para a prevenção de conflitos socioambientais e de ocorrência de não conformidades pelos trabalhadores envolvidos com as obras da PCH Salto Cafesoca.

Este Programa deve ser implementado nas localidades que sediarão os canteiros de obras e as demais estruturas de apoio à instalação do empreendimento, como canteiros de obras principais e secundários, alojamentos, pátio de ferragens e refeitórios.

#### **10.4.2.2 - Objetivos**

##### **Objetivo Geral**

O objetivo geral do PEAT é sensibilizar os trabalhadores envolvidos nas diferentes fases construtivas do empreendimento quanto aos possíveis impactos socioambientais decorrentes da obra de instalação da PCH Salto Cafesoca, e assim evitar e/ou minimizar a ocorrência de conflitos socioambientais e de não conformidades.

### Objetivo Específico

- Realizar ações do PEAT junto aos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente nas diferentes fases construtivas do empreendimento;
- Informar aos trabalhadores sobre os principais impactos socioambientais decorrentes da obra e sensibilizá-los para prevenir danos;
- Propor metodologia e materiais didáticos adequados à realidade cotidiana dos trabalhadores da obra.

#### 10.4.2.3 - Metas

- Estabelecer contato com todas as empresas envolvidas no processo construtivo a fim de mobilizar os trabalhadores para os encontros do PEAT;
- Atender, com ações educativas do PEAT, o mínimo de 80% do total de trabalhadores envolvidos diretamente em cada uma das diferentes fases construtivas do empreendimento;
- Realizar Oficinas de Educação Ambiental, as quais terão quatro (04) horas em cada encontro, no primeiro semestre de instalação do empreendimento;
- Realizar Exposições Dialogadas, que terão carga horária de duas (02) horas em cada encontro, em todo período de instalação do empreendimento;
- Abordar temáticas pertinentes ao contexto da obra e a convivência dos trabalhadores com comunidades e meio ambiente local, relacionando-os aos impactos que podem ser evitados;
- Elaborar e distribuir aos trabalhadores, no mínimo, 01 (um) material didático para subsidiar as ações educativas do PEAT;
- Elaborar e afixar em todas as estruturas de apoio da obra (canteiros, alojamentos, refeitórios etc.) 02 (dois) modelos de cartaz para subsidiar as temáticas trabalhadas no PEAT, no segundo semestre de instalação do empreendimento;

#### 10.4.2.4 - Indicadores Ambientais

- Quantidade de empreiteiras mobilizadas para o PEAT, comparada ao número total de empreiteiras envolvidas no processo construtivo;
- Percentual de trabalhadores diretos do empreendimento participantes do PEAT, comparada ao número efetivo de trabalhadores mobilizados para obras, evidenciada pela lista de presença e por registro fotográfico;
- Equipes das etapas construtivas contempladas por ações de PEAT comparada ao total de fases construtivas do empreendimento;
- Evidencias (lista de presença, registro fotográfico, relatório) do período de realização das oficinas de Educação Ambiental, da carga horária por encontro e do quantitativo e perfil dos participantes das Oficinas;
- Evidencias (lista de presença, registro fotográfico, relatório) do período de realização das Exposições Dialogadas, da carga horária por encontro e do quantitativo e perfil dos participantes;
- Temáticas trabalhadas nas ações educativas, em relação às temáticas previstas no PEAT;
- Guia de bolso produzido e distribuído;
- Cartazes produzidos e afixados nas estruturas de apoio da obra;

#### 10.4.2.5 - Público-Alvo

O público-alvo se constitui pelo conjunto de trabalhadores direta e indiretamente envolvidos nas fases construtivas da PCH Salto Cafesoca, a saber:

- Trabalhadores diretos: aqueles envolvidos diretamente com a atividade construtiva do empreendimento, a saber: equipes de terraplanagem, supressão da vegetação, fundação e concretagem, montagem das estruturas metálicas e demais pertencentes às equipes de campo. Deverão compor no mínimo 70% do total do público participante do PEAT;

- Trabalhadores indiretos: aqueles envolvidos indiretamente na atividade construtiva, como das áreas administrativas, de saúde, vigilância, etc. Deverão compor até 30% do total do público participante do PEAT.

#### 10.4.2.6 - Metodologia e Descrição do Programa

O PEAT terá por principal referência teórico-metodológica as premissas apresentadas na publicação do IBAMA<sup>4</sup> “Pensando e Praticando a Educação no Processo de Gestão Ambiental”, a qual descreve o método de construção de um programa de Educação Ambiental no licenciamento. Essa publicação aponta as questões que devem compor o PEAT, destacando-se:

- Desenvolver capacidades para que os trabalhadores avaliem as implicações dos danos e riscos ambientais e tecnológicos na esfera da saúde e segurança do trabalho e consequências para a população afetada;
- Trabalhar situações concretas da realidade do mundo do trabalho, do empreendimento e do seu entorno (no meio físico-natural, na saúde e segurança e nos planos socioeconômico e cultural);
- Abordar aspectos éticos na relação sociedade/natureza (ser humano/natureza e ser humano/ser humano), fortalecendo os laços de solidariedade e respeito à diferença, criando uma convivência social positiva.

A metodologia também irá seguir as diretrizes da IN IBAMA n°02/2012, que recomenda que o PEAT se aproprie de “recursos didáticos que incentivem a reflexão e a participação dos trabalhadores, como por exemplo, estudos de caso, trabalhos em grupo e dinâmicas, gerando posturas proativas em relação ao ambiente de trabalho, aos ecossistemas e às comunidades locais”.

Tendo como referência a orientação crítica da Educação Ambiental, o PEAT utilizará metodologias que estimulem a participação do Público-Alvo enquanto sujeito da ação pedagógica. Com isso, busca-se a sensibilização dos trabalhadores frente a: (a) conformidades ambientais pertinentes ao seu universo técnico de trabalho, (b) impactos do fluxo de trabalhadores do empreendimento sobre os aspectos socioambientais da região. Ressalta-se que

---

<sup>4</sup> QUINTAS *et al.*, 2006

serão reforçados nas Oficinas, Exposições Dialogadas e materiais didáticos, os cuidados para se evitar o aumento dos casos de gravidez precoce, AIDS e DSTs, exploração e abuso sexual, doenças de propagação vetorial, envenenamento, crimes ambientais, maior consumo de álcool, aumento do uso de drogas e acidentes com motos, pedestres e animais.

O PEAT também deverá promover informações a respeito dos Programas ambientais previstos no processo de licenciamento ambiental em questão, além de sensibilizar os trabalhadores para a compreensão e atendimento das diretrizes previstas nos mesmos.

Neste contexto, nas atividades do PEAT, será necessário estabelecer uma correlação entre os temas pertinentes à dinâmica de trabalho deste empreendimento e os conteúdos que contemplam aspectos socioambientais locais, dando origem a uma metodologia que abrange duas distintas frentes de ação pedagógica: Exposições Dialogadas e Oficinas de Educação Ambiental. Ressalta-se que os trabalhadores envolvidos nas diferentes fases construtivas deverão ser contemplados com, pelo menos, uma das duas frentes de ação pedagógica propostas neste Programa.

As Oficinas de Educação Ambiental terão a carga horária de quatro (04) horas por encontro. Cada encontro deverá contar com, no máximo, 30 participantes. As Exposições Dialogadas terão a carga horária de duas (02) horas, e cada Exposição Dialogada deverá contar com, no máximo, 60 participantes.

As atividades pedagógicas citadas serão oferecidas no decorrer das etapas referentes às diferentes fases construtivas do empreendimento. Ressalta-se ainda que as Oficinas e Exposições Dialogadas previstas deverão ocorrer durante os horários de trabalho, evitando-se sua realização nos períodos dedicados ao descanso e lazer dos trabalhadores, conforme estabelecido pela IN IBAMA nº 02/2012-.

A seguir, são apresentadas as atividades previstas no PEAT.

#### **10.4.2.6.1 - Articulação Prévia**

Previamente à implementação das Oficinas e Exposições Dialogadas, recomenda-se a adoção de estratégias de articulação prévia junto às empreiteiras envolvidas, para agendamento dos encontros de educação ambiental.

Para um melhor acompanhamento do processo de mobilização da mão de obra pelo empreendedor, recomenda-se o envio da listagem com o efetivo contratado para atuação nas fases construtivas, com periodicidade trimestral, pelas empreiteiras e subcontratadas.

#### **10.4.2.6.2 - Planejamento Pedagógico e Logístico das Ações Educativas**

Este planejamento se dará em dois níveis: logístico-operacional, relativo à viabilização das ações educativas; e técnico-pedagógico, no que tange aos conteúdos e metodologias das mesmas, com elaboração dos planos de Oficina e de Exposição Dialogada, bem como a pauta dos materiais didáticos.

Este Planejamento será revisto em todos os períodos que antecederem a realização das ações educativas, tendo as atividades de monitoramento e avaliação como oportunidade para adequar e, se preciso redefinir os temas.

#### **10.4.2.6.3 - Oficinas de Educação Ambiental e Exposições Dialogadas**

As **Oficinas** de Educação Ambiental para os Trabalhadores consistem em espaços de construção participativa de conhecimentos nos quais, além da apreciação dos conteúdos teóricos, os participantes realizam, em grupos ou individualmente, atividades lúdico-pedagógicas orientadas pelos educadores.

Os trabalhadores deverão ser agrupados em turmas de, no máximo, 30 participantes. As Oficinas terão a carga horária de quatro (04) horas e deverão contemplar prioritariamente os trabalhadores diretamente envolvidos com a atividade construtiva.

Os principais produtos dessas Oficinas serão os Jornais Murais, nos quais os trabalhadores vão poder disponibilizar informações sobre as temáticas abordadas durante as atividades do PEAT, ou outras que considerem pertinentes a aspectos socioambientais e sua relação com o trabalho.

As **Exposições Dialogadas** utilizam-se de metodologia que permite a discussão dos conteúdos aliada ao incentivo à participação do público. Consiste em uma atividade de caráter educativo, para além da mera transmissão de informações. As Exposições Dialogadas deverão contar com apresentação em *PowerPoint* e uso de vídeos e dinâmicas de grupo, a fim de ilustrar os temas discutidos. Deverá ser constantemente estimulado o envolvimento dos trabalhadores para que contribuam com suas experiências pessoais, relatos e perguntas.



Esta atividade deverá ter duas (2h) de duração, e poderá atender a turmas de até 60 trabalhadores.

Ressalta-se que o conteúdo básico a ser trabalhado nas Oficinas e Exposições Dialogadas serão os mesmos. No entanto, a abordagem pedagógica será diferenciada de acordo com a carga horária disponível para cada atividade, de modo que na Oficina haverá a construção de um produto final - o Jornal Mural. Os conteúdos básicos sugeridos para ambas as atividades segue apresentado no **Quadro 10.4-2**.

**Quadro 10.4-2 - Conteúdos previstos para as atividades pedagógicas do PEAT.**

Temática	Conteúdos
Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introdução à definição de Meio Ambiente em seus aspectos naturais e sociais;</li> <li>▪ Contextualização do Meio Ambiente como direito difuso;</li> <li>▪ Licenciamento ambiental, suas etapas, programas e medidas mitigadoras;</li> <li>▪ Contextualização da Legislação Ambiental em relação ao cotidiano da obra e da presença dos trabalhadores na localidade: Lei de Crimes ambientais definidos na lei nº 9.605/98, e Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10).</li> </ul>
Empreendimento e Impactos Socioambientais	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riscos e impactos socioambientais vinculados à natureza do empreendimento;</li> <li>▪ Normas de conduta para trânsito veicular nas vias que interceptam áreas de mobilidade urbana e rural;</li> <li>▪ Inter-relação com a população da AID;</li> <li>▪ Impactos e riscos socioambientais subjacentes às atividades do empreendimento;</li> <li>▪ Medidas de mitigação / compensação dos Programas Ambientais implementados (ênfase em: supressão de vegetação, preservação da fauna e flora regionais; conservação do solo e dos recursos hídricos);</li> </ul>
Saúde e Segurança do Trabalhador	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proibição no uso de drogas e bebidas alcoólicas;</li> <li>▪ Prevenção de acidentes com animais peçonhentos;</li> <li>▪ Prevenção de doenças comuns na região onde o empreendimento será construído o empreendimento;</li> <li>▪ Prevenção de DSTs, AIDS e gravidez na adolescência;</li> <li>▪ Questões pertinentes à proibição da prática e convivência com a exploração e abuso sexual, ressaltando as penas previstas em lei para elas, como prostituição infantil, por exemplo.</li> </ul>
Análise de conformidades e não-conformidades ambientais	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudo de casos: boas práticas x pendências x não-conformidades;</li> </ul>

#### 10.4.2.6.4 - Elaboração de Material Didático de Apoio

Para apoiar as discussões temáticas nas Oficinas e Exposições Dialogadas, deverão ser elaborados dois cartazes informativos, um guia de bolso e Jornais-Murais. Esses últimos serão produzidos artesanalmente nas Oficinas.

Os cartazes deverão ser elaborados e afixados nas estruturas de apoio às obras, como canteiros, escritórios locais, pátios de ferragens, alojamentos, refeitórios, dentre outros.

O Guia de Bolso deverá ser elaborado previamente a execução da primeira campanha de Oficina e Exposição Dialogada, para posterior distribuição aos trabalhadores.

Os Jornais-Murais serão elaborados a partir do acordo de convivência que será construído em conjunto com os colaboradores durante a implementação das oficinas e após diagramação e impressão será afixado nos locais de maior convivência, que serão escolhidos de forma participativa com os trabalhadores.

Os exemplares do cartaz deverão ser elaborados e afixados nas estruturas de apoio às obras.

#### 10.4.3 - Inter-relação com outros Planos e Programas

O Programa de Educação Ambiental relaciona-se com todos os programas ambientais ligados ao licenciamento da PCH Salto Cafesoca, à medida que estes programas subsidiam informações e conteúdos que constarão nos materiais didáticos e nas atividades educativas realizadas. No entanto, prevê-se uma estreita inter-relação com o PCS - Programa de Comunicação Social, tendo em vista a intersecção de público-alvo de ambos os Programas.

Especificamente em relação ao Componente II - PEAT, o Art. 4º - § 2º, da IN IBAMA nº 02/2012, estabelece que deverão ser considerados os impactos socioambientais da atividade em licenciamento, integrados com os demais programas previstos no âmbito do RAS que implementam medidas de mitigação ou compensação dos impactos previstos. Desta forma, o PEAT relaciona-se diretamente com: o **Plano de Gestão Ambiental - PGA**, visto que busca sensibilizar os trabalhadores para a importância de compreender e atender as exigências do **Plano Ambiental para a Construção - PAC**; o **Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**, o **Programas de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD**, o **Programa de Supressão da Vegetação - PSV** e o **Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna Silvestre Terrestre**, visto que o bom desenvolvimento dos mesmos, também, conta com a adesão dos trabalhadores.

Além desses, como já mencionado, o Componente II relaciona-se diretamente com o **Programa de Comunicação Social - PCS** que, em sua atribuição de registrar possíveis queixas de comunitários quanto à conduta dos trabalhadores, subsidiará que o PEAT inclua em suas atividades educativas a abordagem de temáticas pertinentes a uma relação respeitosa com as populações locais.

#### 10.4.4 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

A implementação deste Programa é de responsabilidade da empresa Votalia, havendo possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.

#### 10.4.5 - Equipe Técnica

Profissional	Formação	Registro em Conselho	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Cassia Miranda	Cientista Social	Não se aplica	5521392
Dayanne Uchôa	Cientista Social	Não se aplica	5791186

#### 10.4.6 - Referências Bibliográficas

BRASIL. Casa Civil. Decreto n 4281/02. **Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.** Brasília: Casa Civil, 2002.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa n° 2, de 27 de março de 2012. Estabelece as diretrizes e os procedimentos para orientar e regular a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de programas e projetos de educação ambiental a serem apresentados pelo empreendedor no âmbito do licenciamento ambiental federal. **Diário Oficial da União (D.O.U.)**, Brasília, Seção 1, n° 62, p. 130 -132, 29 de março de 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA.** 3ª ed. Brasília: Editora do Ministério do Meio Ambiente. 2005. 102p.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental no licenciamento: aspectos legais e teórico-metodológicos.** In: Loureiro, C. F. B. (org.) Educação ambiental no contexto de medidas

mitigadoras e compensatórias de impactos ambientais: a perspectiva do licenciamento. Salvador: Instituto do Meio Ambiente, 2009.

QUINTAS, J.S., *et al.* **Pensando e praticando a educação ambiental no processo de gestão Ambiental - Uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento.** Brasília: IBAMA, 2006.

## ÍNDICE

10.5 -Programa de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico .....	1/1
---	-----

## **10.5 - PROGRAMA DE LEVANTAMENTO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO**

O Programa de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico deverá ser executado de acordo com o estabelecido pela Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. As ações deverão estar em consonância com o estabelecido pela referida instituição interveniente e deverão ser reportadas ao órgão ambiental licenciador sempre que requerido.

## ÍNDICE

<b>10.6 -Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos .....</b>	<b>1/5</b>
10.6.1 - Justificativa .....	1/5
10.6.2 - Objetivos.....	2/5
10.6.3 - Metas .....	2/5
10.6.4 - Indicadores Ambientais .....	3/5
10.6.5 - Público-Alvo .....	3/5
10.6.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	3/5
10.6.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	4/5
10.6.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	4/5
10.6.9 - Equipe Técnica.....	5/5
10.6.10 - Referências Bibliográficas .....	5/5

## 10.6 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Para a construção da PCH Salto Cafesoca e LMT associada são necessárias atividades de abertura de acesso, instalação de estruturas de apoio como canteiro, estacionamento e alojamento, bem como da própria casa de máquinas da central geradora e LMT subterrânea. Tais atividades podem causar interferências nas camadas superficiais do solo.

A seguir está sendo apresentado o Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos, que define metodologias para identificação, caracterização e controle de processos erosivos durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

### 10.6.1 - Justificativa

Para instalação da PCH Salto Cafesoca LMT subterrânea serão desenvolvidas atividades ao longo como abertura de acessos para a PCH Salto Cafesoca e abertura de valas para instalação da rede de LMT. A movimentação do solo ocasiona a instabilidade e interfere no equilíbrio do local, podendo ocasionar processos erosivos e consequentes assoreamentos nos cursos hídricos.

Desta forma, este programa justifica-se à medida que se torna um elemento norteador para a prevenção, controle e monitoramento de processos erosivos existentes na margem do rio Oiapoque, bem como de eventuais processos que poderão se instalar. Portanto, será adotado como premissa básica o princípio da prevenção, ou seja, serão propostas ações para que seja evitada ao máximo a instalação de processos erosivos, com medidas que sejam postas em prática concomitante a implantação das estruturas componentes do empreendimento.

Este programa propõe um plano de prevenção, controle e monitoramento, com ações corretivas para não afetar o empreendimento durante a fase de instalação e de operação, sendo um instrumento fundamental para o controle dos processos erosivos, permitindo a rápida identificação e adequação das ações, evitando danos ao solo e ao sistema hídrico e mantendo o equilíbrio ambiental.



## 10.6.2 - Objetivos

### Objetivo Geral

O objetivo desse programa é definir um conjunto de ações temporárias e definitivas de forma a prevenir, controlar e monitorar a deflagração dos processos erosivos. As técnicas implantadas deverão oferecer melhor custo benefício, a fim de garantir resultados positivos durante a fase de instalação e operação do empreendimento.

### Objetivos Específicos

- Identificar os fatores condicionantes que desencadeiam processos erosivos, bem como a localização dos mesmos;
- Implementar e monitorar medidas de contenção dos processos erosivos nas áreas instáveis afetadas diretamente pela obra, sejam elas práticas mecânicas e/ou vegetativas, até a estabilização dos processos;

## 10.6.3 - Metas

As metas esperadas para os objetivos estabelecidos são:

- Controlar os processos erosivos identificados na área de interferência do empreendimento e suas proximidades, evitando o carreamento de sedimentos;
- Acompanhar os processos de recomposição de todas áreas susceptíveis à erosão que sofrerão intervenção durante a instalação da PCH Salto Cafesoca e da LMT, até seu restabelecimento;
- Implantar um sistema de inspeção e acompanhamento ambiental das obras. A inspeção durante a execução das obras norteará a perfeita adequação das especificações técnicas e procedimentos metodológicos aplicados ao controle e prevenção dos processos erosivos; e
- Gerar relatórios de acompanhamento das medidas e dos monitoramentos.

#### **10.6.4 - Indicadores Ambientais**

Os indicadores a serem monitorados são:

- Nível de restabelecimento e regeneração dos processos erosivos identificados;
- Presença ou ausência de erosão superficial laminar ou concentrada em sulcos;
- Assoreamento de cursos e corpos hídricos próximos;
- Entalhamento de canais de drenagem pluvial ou de curso intermitente.

#### **10.6.5 - Público-Alvo**

Para o presente Programa, o público-alvo é representado por profissionais especializados da empresa contratada, além dos moradores locais e o Exército brasileiro. Também são públicos-alvo, de forma indireta, órgãos ambientais envolvidos no processo de licenciamento ambiental.

#### **10.6.6 - Metodologia e Descrição do Programa**

Ações e medidas deverão ser aplicadas ao longo da obra conforme a criticidade e características físicas do local, áreas erodidas e escoamento das águas, bem como, as características dos solos e litológicas do local.

As etapas prévias a fase de instalação e durante a operação, deverão ser inspecionadas e monitoradas por um profissional capacitado, que deverá identificar e registrar possíveis interferências e deflagração nas áreas com taludes ravinosos ou susceptíveis a voçorocas, atentando-se em áreas próximas a cursos hídricos.

Identificado os cenários, deverão ser aplicadas técnicas e medidas preventivas e de controle, conforme etapas listadas abaixo.

##### **Localização de Áreas Críticas e Identificação de Focos Erosivos Existentes**

A etapa de localização e identificação das áreas críticas com relação aos processos erosivos contará com o georreferenciamento dos pontos identificados em campo. Essa identificação primária demonstrará a necessidade de ações corretivas e um monitoramento intenso dessas feições erosivas, para que assim, se garanta a segurança e não comprometa a integridade das instalações do empreendimento.

## **Implantação de Medidas Preventivas, Corretivas e Obras Especiais**

Verificando a existência de áreas com processos erosivos, algumas ações poderão permitir o controle e contenção dos focos existentes. Estas ações poderão ser temporárias e definitivas.

Uma vez identificadas as áreas mais propensas a erosão, deve-se tentar, sempre que possível, evitar a construção de vias de acesso, cortes e aterros nesses locais, visando minimizar possíveis interferências oriundas dos processos erosivos. Quando tal atividade for inevitável, haverá necessidade de análise das condições do solo, a fim de caracterizar as feições erosivas já existentes e planejar as medidas adequadas para estabilização do solo antes de se realizar a intervenção proposta.

Verificada a existência de feições erosivas (sulcos, fendas, ravinas, voçorocas ou movimentos e colapsos de terra), os trabalhos específicos, como reconformação do terreno e desvio de águas pluviais, deverão ser executados por meio de métodos apropriados, sempre considerando as características pedológicas, geomorfológicas, geológicas e climáticas específicas da região.

### **10.6.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas**

O presente Programa apresenta inter-relações com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD; o Programa de Gestão Ambiental - PGA; o Plano Ambiental para a Construção - PAC; o Programa de Supressão da Vegetação; o Programa de Reposição Florestal e o Programa de Educação Ambiental - PEA.

### **10.6.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros**

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, havendo a possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.

Estarão envolvidas nas atividades o empreendedor, as empresas prestadoras de serviço que serão responsáveis pela realização das obras, além de empresas de consultoria que poderão implementar os Programas Ambientais.

### 10.6.9 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	RG	CTF (IBAMA)
Marcelo Fontenelle Pereira Matos	Engenheiro Ambiental	21027731-5	6498766

### 10.6.10 - Referências Bibliográficas

Estudos anteriores elaborados pela Ecology and Environmental do Brasil.

## ÍNDICE

<b>10.7 -Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água .....</b>	<b>1/10</b>
10.7.1 - Justificativa .....	2/10
10.7.2 - Objetivos.....	2/10
10.7.3 - Metas .....	3/10
10.7.4 - Indicadores Ambientais .....	5/10
10.7.5 - Público-Alvo .....	5/10
10.7.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	6/10
10.7.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	9/10
10.7.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	9/10
10.7.9 - Equipe Técnica.....	9/10
10.7.10 - Referências Bibliográficas .....	10/10

## 10.7 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA

Programas de monitoramento limnológico constituem ferramentas imprescindíveis para que se tenha conhecimento das características das bacias hidrográficas de interesse, previamente à implantação de empreendimentos. Tal levantamento permite conhecer as características das águas dos diferentes mananciais encontradas na região, constituindo uma base de dados para estudos ecológicos desses ambientes artificiais, e contribuindo para o entendimento de questões básicas como a qualidade da água, condições tróficas, bem como sobre a estrutura das comunidades aquáticas, efeitos do pulso natural nos ecossistemas aquáticos e na biota, sucessão de espécies e a interação das variáveis físico-químicas com a biota.

O conhecimento das condições limnológicas de um manancial ajudam a realizar avaliações mais detalhadas sobre as possíveis interferências da implantação de empreendimentos hidrelétricos sobre o ambiente, assim como a elaboração de estratégias que minimizem os impactos negativos. Por sua vez, o conhecimento detalhado das comunidades aquáticas é imprescindível para o direcionamento das ações referentes à conservação e recuperação. Além disso, as mudanças nas comunidades, oriundas da sua dinâmica natural ou provocadas pelo empreendimento, só poderão ser adequadamente entendidas se os padrões básicos forem caracterizados previamente às alterações impostas pelo barramento, a fim de possibilitar comparações futuras (Agostinho *et al.*, 2005). Vários grupos de organismos aquáticos têm sido utilizados como bioindicadores de qualidade da água, como a ictiofauna, plâncton, macrófitas aquáticas e macroinvertebrados bentônicos (Goulart & Callisto, 2003). Dessa forma, programas de monitoramento limnológico que incluem as principais assembleias biológicas são primordiais para a identificação e avaliação dos impactos ambientais.

Pode-se inferir que a PCH Cafesoca não trará impactos negativos relevantes para a qualidade do rio Oiapoque nem a montante nem jusante, considerando que o empreendimento não possui trecho de vazão reduzida, não terá de fato uma barragem e será operada a partir de sistema fio d'água. Espera-se somente que ocorram alterações pontuais próximas à PCH e de curta duração, nos parâmetros de concentrações de sólidos e turbidez do rio durante a fase de implantação. Contudo, a fim de melhor compreender a variação temporal e espacial das variáveis limnológicas na área de influência da PCH Salto Cafesoca, o presente programa apresenta o detalhamento metodológico para realização de campanhas de monitoramento da qualidade da água e das comunidades aquáticas, sazonalmente distribuídas, na área de influência do empreendimento.

### 10.7.1 - Justificativa

A PCH Salto Cafesoca tem como projeto um arranjo diferenciado para geração de energia, no qual não haverá a formação de reservatório. Por se tratar de uma intervenção no corpo hídrico, é fundamental que seja realizado monitoramento limnológico na área de influência do empreendimento.

A limnologia é uma ferramenta imprescindível para a avaliação da ocorrência de impactos ambientais decorrentes da implantação e operação de empreendimentos em corpos hídricos. O monitoramento viabiliza a verificação dos efeitos da relação entre os atributos sensíveis específicos daquele ambiente com o empreendimento proposto. Permite avaliar aspectos físicos, químicos e biológicos dos corpos d'água que possibilitam trazer informações mais acuradas sobre as possíveis interferências do empreendimento nos ecossistemas aquáticos, bem como a elaboração de estratégias que minimizem os impactos negativos da implantação e operação do empreendimento sobre estes.

### 10.7.2 - Objetivos

#### Objetivo Geral

O objetivo geral do presente Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água é caracterizar as variáveis físicas, químicas e biológicas das águas superficiais na área de influência da PCH Salto Cafesoca, a ser implantada no rio Oiapoque. 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 de água.

#### Objetivos Específicos

- Identificar as características da qualidade da água, dos sedimentos e das comunidades aquáticas na área de influência direta do futuro empreendimento, sua relação com os ciclos hidrológicos sazonais e seu grau de trofia, durante as diversas fases de pré-obra, instalação e operação do empreendimento;
- Avaliar a ocorrência de gradientes espaciais e temporais das variáveis limnológicas nos corpos d'água na área de influência do empreendimento, com dados primários e secundários;

- Realizar campanhas de amostragem em pontos pré-determinados e com frequência pré-estabelecida, para fins de análises qualitativas e quantitativas de água, sedimentos e comunidades aquáticas na área de influência do futuro empreendimento, durante a fase de pré-obra, instalação e operação;
- Averiguar a compatibilidade da condição de qualidade da água e sedimentos diagnosticada com o enquadramento dos corpos hídricos na área de influência do futuro empreendimento, durante a fase de pré-obra, instalação e operação;
- Identificar as possíveis fontes poluidoras, elencando as áreas críticas para a qualidade da água e para os organismos aquáticos;
- Gerar e disponibilizar informações para subsidiar a gestão da qualidade da água do reservatório e adoção de medidas mitigadoras, quando necessário.

### 10.7.3 - Metas

Para que os objetivos supracitados sejam atingidos, as seguintes metas devem ser alcançadas:

- Realizar análises em amostras de água de variáveis físicas, químicas e microbiológicas na coluna d'água em estações amostrais no rio Oiapoque e no rio Pantanari, na área de influência da PCH Cafesoca, em todas as campanhas de campo executadas durante as fases pré-obra, instalação e operação;
- Realizar análises em amostras de sedimento de variáveis física e químicas em estações amostrais no rio Oiapoque e no rio Pantanari, na área de influência da PCH Oiapoque, em todas as campanhas de campo executadas durante as fases pré-obra, instalação e operação;
- Realizar análises qualitativas e quantitativas das comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica, de macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas em estações amostrais no rio Oiapoque e no rio Pantanari, na área de influência da PCH Oiapoque, em todas as campanhas de campo executadas durante as fases pré-obra, instalação e operação;
- Realizar campanhas de campo trimestrais, durante as fases pré-obra, instalação e operação, contemplando os períodos de águas altas e águas baixas, de modo que ao menos 1 (uma) campanha de campo seja realizada durante o primeiro mês de operação do empreendimento;



- Avaliar e validar o esforço amostral (frequência e malha amostral) empregado para atingir os objetivos deste programa;
- Relacionar os resultados limnológicos obtidos às alterações sazonais características dos períodos de águas altas e águas baixas, na área de influência do empreendimento, durante as fases pré-obra, obra e início da estabilização do reservatório;
- Realizar análises numéricas e qualitativas dos resultados limnológicos obtidos para caracterização das variações espaciais, durante as fases pré-obra, obra e início da estabilização do reservatório;
- Comparar os resultados limnológicos obtidos em todas as campanhas realizadas aos padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces de Classe 2;
- Na ausência de uma legislação específica, comparar os resultados da concentração de elementos químicos no sedimento, obtidos em todas as campanhas realizadas, aos padrões de qualidade preconizados pela Resolução CONAMA 454/12;
- Calcular o IQA (Índice de Qualidade da Água) e o IET (Índice do Estado Trófico) a partir dos resultados obtidos, em todas as campanhas de campo;
- Sistematizar os resultados obtidos a partir das campanhas de campo em relatórios técnicos parciais, a serem elaborados após a realização de cada campanha de monitoramento. Após a última campanha de cada fase, apresentar relatório consolidado, compilando todos os resultados obtidos;
- Desenvolver um banco de dados georreferenciado para organização dos resultados do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água obtidos na área de influência do empreendimento durante a fase pré-obra;
- Alimentar o banco de dados durante todo o período de execução do presente programa, de modo a serem disponibilizadas aos demais programas;
- Fornecer informações sobre as alterações da qualidade da água decorrentes do empreendimento, que sejam de interesse público, relevantes à Comunicação Social e Educação Ambiental;

- Fornecer subsídios limnológicos fundamentais para avaliação de processos do ecossistema aquático e gestão da qualidade da água durante todo o período de execução do presente programa.

#### 10.7.4 - Indicadores Ambientais

Conceitualmente, um indicador no estudo da qualidade da água, sedimentos e das comunidades aquáticas tem a função de possibilitar a avaliação do sucesso e eficácia do Programa, a partir do acompanhamento de variáveis que indiquem o estado do ambiente estudado, dos pontos de vista físico, químico e biológico. É, portanto, uma maneira de se quantificar o sucesso de um programa. Para o programa em questão, serão utilizados como indicadores do andamento:

- Os relatórios parciais e consolidados com os resultados das análises físicas, químicas e biológicas das amostras de água coletadas;
- A compatibilidade da qualidade da água com o que define a legislação ambiental (Resolução CONAMA 357/2005) em função da classe de uso em que os corpos hídricos avaliados encontram-se enquadrados;
- A análise da evolução da qualidade da água e do grau de trofia dos corpos hídricos avaliados, pelos índices selecionados, em todos os períodos e fases do empreendimento;
- O acompanhamento das mudanças da qualidade dos sedimentos coletados ao longo da execução do Programa, observados a sazonalidade climática e o ciclo hidrológico completo do rio (cheia, vazante, seca e enchente) e as fases do empreendimento;
- As tendências apontadas pelo monitoramento das comunidades aquáticas, em especial da comunidade bentônica, que têm sido amplamente utilizados como bioindicadores de qualidade ambiental (Goulart & Callisto, 2003);
- A execução do programa dentro do prazo estabelecido no cronograma físico.

#### 10.7.5 - Público-Alvo

O presente Programa pretende beneficiar a população, instituições com particular interesse em aspectos ambientais desta bacia, o poder público e o próprio empreendedor.

A população beneficiada será, principalmente, a residente no município da área de influência sujeita as alterações proporcionadas pela implantação da PCH Cafesoca. Os resultados do monitoramento deverão ser divulgados através do Programa de Comunicação Social e da participação de grupos de trabalho de articulação municipal, os quais poderão facilitar o acesso da população a estas informações.

Organizações da sociedade civil e instituições de pesquisa também poderão se beneficiar dos resultados deste programa.

No poder público, podem-se citar as prefeituras dos municípios da área de influência do empreendimento, participantes dos GTs, a CAESA, CERH, COEMA, IMAP e a SEMA, e demais órgãos licenciadores do empreendimento. Outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento são os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente.

Para o empreendedor, essas informações serão essenciais à gestão operacional e ambiental do empreendimento.

## **10.7.6 - Metodologia e Descrição do Programa**

### **10.7.6.1 - Métodos**

Os estudos serão elaborados com base na obtenção de dados primários e secundários para as variáveis físicas, químicas, microbiológicas e comunidades aquáticas (fito e zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas). Os métodos e esforços que serão utilizados estão descritos a seguir:

### **10.7.6.2 - Frequência e Rede Amostral**

Serão realizadas campanhas de monitoramento da qualidade da água, durante a fase pré e pós obra, A malha amostral deverá contemplar estações de coleta tanto a montante como a jusante da área do futuro eixo da PCH Salto Cafesoca, permitindo identificar pontos sensíveis e possíveis fontes de poluição na bacia, de forma a caracterizar a qualidade da água no trecho do empreendimento. As campanhas deverão contemplar os períodos de águas altas e baixas e terão duração aproximada de 4 a 5 dias.

### 10.7.6.3 - Variáveis Limnológicas

Serão avaliadas variáveis físicas, químicas e microbiológicas na coluna d'água das estações de amostragem. Na área de influência do empreendimento, também serão avaliadas as comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica, macroinvertebrados bentônicos e de macrófitas aquáticas.

### 10.7.6.4 - Metodologia de Análise, Armazenamento e Preservação das Amostras

#### 10.7.6.4.1 - Coluna d'Água

Todas as coletas e medições na coluna d'água serão realizadas em subsuperfície. No momento das amostragens, deverão ser avaliadas, visualmente, as condições do tempo, a presença de espuma ou odor característico na água e as condições das margens (por exemplo, presença de lixo, casas e lançamento de efluentes). Alguns parâmetros deverão ser 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 deverão ser armazenados em frascos apropriados. As amostras de água que não forem analisadas no ato da coleta serão preservadas e enviadas para laboratórios especializados para análise posterior. As técnicas de análise para as variáveis físicas, químicas e biológicas compreendem as descritas no "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" da APHA (1998) 21ª edição. As técnicas analíticas também terão por base as recomendações do programa biológico internacional para ambientes aquáticos (GOLTERMAN *et al.* 1978). Serão considerados, entre outros, os fundamentos técnicos descritos por Strickland & Parsons (1972), Rodier (1978), Mackereth *et al.* (1978), e Wetzel & Likens (2000).

#### 10.7.6.4.2 - Sedimentos

Os sedimentos superficiais deverão ser coletados utilizando-se um tubo de acrílico ("core") ou draga de Petersen. Após a coleta, o material deverá ser acondicionado em sacos plásticos ou frascos e mantido resfriado até o momento de preparação e análise das amostras em laboratório.

#### 10.7.6.4.3 - Comunidades Aquáticas

##### ▪ Comunidade Fitoplanctônica

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 amostras quantitativas serão coletadas em frascos de 100 mL através da passagem do frasco diretamente na água. As amostras serão fixadas em solução de lugol para posterior análise em laboratório. As amostras qualitativas serão coletadas ao longo de toda a coluna d'água, na margem e especialmente em direção à região central dos corpos hídricos, com uma rede de malha de 20 µm. O material concentrado pela rede será fixado em solução de Transeau e posteriormente analisado de acordo com a técnica de Utermöhl (1958).

##### ▪ Comunidade Zooplanctônica

A amostragem da comunidade zooplanctônica será 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 será mantido 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 composição zooplanctônica será avaliada utilizando-se lâminas e lamínulas comuns, microscópio estereoscópico e microscópio óptico.

##### ▪ Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos

As amostras de organismos bentônicos serão coletadas em triplicata utilizando-se um tubo de acrílico "core" ou 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.

#### ▪ Comunidade de Macrófitas Aquáticas Flutuantes

Em campo, serão identificados os trechos de ocorrência de macrófitas aquáticas próximos às estações de amostragem. A área dos estandes de macrófitas aquáticas será estimada visualmente e em cada estande as macrófitas serão amostradas em três quadrados de 1 m<sup>2</sup> de área (1 m x 1 m), caso ocorram em densidades suficientes.

### 10.7.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas

A fim de melhor executar as atividades descritas e obter os resultados esperados no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, este pode ter interface com Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna. Essa interface será feita através do fornecimento de subsídios para a manutenção e conservação das espécies da fauna aquática, além de informações importantes para a compreensão da dinâmica da comunidade de macrófitas aquáticas e macroinvertebrados, incluindo mexilhão dourado.

Outros programas relacionados que podem ser citados são: Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental.

### 10.7.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

O empreendedor é responsável pela execução do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

### 10.7.9 - Equipe Técnica

O quadro abaixo apresenta a equipe técnica responsável pela elaboração do presente Programa:

Nome	Formação	Função	Nº do Registro	CTF IBAMA
Gina Luísa C. Boemer	Bióloga, mestre doutora em Engenharia Ambiental (USP)	Elaboração do Programa	CRBio 35253/04-D	590812
Pedro C. Junger Soares	Ecólogo, mestre em Ecologia (UFRJ)	Elaboração do Programa	-	5986805

## 10.7.10 - Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil *Megadiversidade*, p.9. 2005.

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21 ed. American Public Health Association, Washington. 2005.

CONAMA. Resolução 357 de 17/03/2005. Brasília. 2005.

CONAMA. Resolução 454 de 01/11/2012. Brasília. 2012.

GOLTERMAN, H. L. & F. A. KOUWE. Chemical budgets and nutrient pathways, pp. 85-140. In: Le Cren, E. D. & R. H. Lowe-McConnell (eds.) **The Functioning of Freshwater Ecosystems**, IBP 22. Cambridge University Press, London. 1980.

GOULART, M. D. C. & CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM* 2(1):153-164.

MACKERETH, F. J. H., J. HERON & J. F. TALLING. **Water Analysis: Some Revised Methods for Limnologists**. Freshwater Biological Association, Special Publication 36. 120pp. 1978.

RODIER, J. L' *analyse de l' eau*. 6a ed. Paris, Bordas. 1136p. 1978.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. **A practical handbook of seawater analysis**. 2<sup>nd</sup> ed. Bull. 167. Fish. Res. Bd. Canada, Ottawa. 310p. 1972.

WETZEL, R. G., LIKENS, G.E. *Limnological analyses*. New York: Springer-Verlag. 2000.

## ÍNDICE

<b>10.8 -Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna Silvestre Terrestre ....</b>	<b>1/7</b>
10.8.1 - Justificativa .....	1/7
10.8.2 - Objetivos.....	1/7
10.8.3 - Metas .....	2/7
10.8.4 - Indicadores Ambientais .....	3/7
10.8.5 - Público-Alvo .....	3/7
10.8.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	4/7
10.8.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	6/7
10.8.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	6/7
10.8.9 - Equipe Técnica.....	6/7
10.8.10 - Referências Bibliográficas .....	7/7



## **10.8 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO E SALVAMENTO DA FAUNA SILVESTRE TERRESTRE**

### **10.8.1 - Justificativa**

Para minimizar os efeitos decorrentes da implantação deste empreendimento, é fundamental conhecer e monitorar a fauna existente no local. Dessa forma, o monitoramento da fauna se justifica como ferramenta para se obter um melhor conhecimento e permitir o acompanhamento dos impactos da implantação e operação do empreendimento, gerando informações que podem levar à elaboração de outras estratégias que minimizem os impactos negativos da implantação do empreendimento sobre a fauna. Além disso, o resgate e afugentamento da fauna silvestre do local de implantação durante as obras reduzem os riscos de injúrias ou óbitos que o processo construtivo possa vir a causar sobre a fauna local.

### **10.8.2 - Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

O presente programa tem por objetivo geral realizar o monitoramento da fauna silvestre terrestre (anfíbios, répteis, aves e formigas) e definir e implementar medidas que evitem ou reduzam a mortalidade da fauna durante a implantação da PCH Salto Cafesoca, por meio do afugentamento e resgate da fauna afetada pela implantação do empreendimento.

#### **Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos do Subprograma de Salvamento da Fauna são:

- Realizar o afugentamento da fauna de vertebrados silvestres e, quando não for possível, resgatar os animais em situação de perigo durante a supressão de vegetação e enchimento do reservatório;
- Definir métodos de captura, manejo e soltura dos animais resgatados;
- Registrar eventos de resgate, avistamento ou acidentes com a fauna decorrentes da supressão de vegetação e do enchimento do reservatório;
- Destinar adequadamente os indivíduos que, porventura, não possam retornar a natureza.

Os objetivos específicos do Subprograma de Monitoramento da Fauna são:

- Monitorar a ocorrência das espécies de anfíbios, répteis, aves e formigas nas regiões de amostragem definidas, na fase de implantação do empreendimento;
- Acompanhar possíveis interferências nos padrões de ocorrência das espécies da fauna consideradas endêmicas, raras, exóticas, ameaçadas de extinção, as cinegéticas e de importância econômica na área de influência do empreendimento;
- Avaliar possíveis impactos à comunidade faunística na região de implantação do empreendimento e propor medidas mitigadoras dos mesmos, quando possível;

### 10.8.3 - Metas

**Subprograma de Salvamento da Fauna:**

- Acompanhamento de todo o período de supressão da vegetação e enchimento do reservatório pela equipe de resgate de fauna;
- Afugentamento de todos (100%) os espécimes com condições de deslocamento das áreas de risco e resgate dos demais, durante todo o período de supressão da vegetação e de enchimento do reservatório;
- Identificação de todos (100%) os animais avistados, resgatados e afugentados durante as atividades de resgate de fauna;
- Destinação adequada de todos (100%) os animais capturados.

**Subprograma de Monitoramento da Fauna:**

- Identificação dos espécimes registrados durante o monitoramento de fauna;
- Realização de uma campanha na fase de pré-instalação;
- Realização de campanhas trimestrais durante a fase de implantação do empreendimento;
- Identificação de alterações nos parâmetros das populações e comunidades da fauna local.

- Realização do esforço e métodos propostos no presente Programa em todas as campanhas do monitoramento.

#### **10.8.4 - Indicadores Ambientais**

##### **Subprograma de Salvamento da Fauna**

- Registro do número de dias de acompanhamento pelas equipes de resgate / Registro do número de dias de supressão e enchimento do reservatório;
- Registro do número de animais afugentados ou resgatados / Registro do número de animais observados em situação de risco;
- Registro do número de animais destinados adequadamente / número de animais resgatados.

##### **Subprograma de Monitoramento da Fauna**

- Número de campanhas de monitoramento realizadas durante o período de pré-instalação e durante a instalação do empreendimento;
- Registro do número de áreas, pontos e esforço amostral realizado por campanha;
- Listagem das espécies identificadas, destacando as espécies ameaçadas, endêmicas, raras, bioindicadoras e migratórias;
- Planilha de dados brutos contendo informações de todos os exemplares registrados;
- Relatórios parciais e final de monitoramento.

#### **10.8.5 - Público-Alvo**

- Órgãos públicos no processo de licenciamento do empreendimento;
- Empreiteiras e supervisoras de obras contratadas para a construção do empreendimento;
- Empresas de consultoria e profissionais envolvidos com a implantação dos programas ambientais;
- População moradora da área de influência do empreendimento;

- Comunidade científica.

## **10.8.6 - Metodologia e Descrição do Programa**

### **10.8.6.1 - Subprograma de Salvamento da Fauna**

#### **10.8.6.1.1 - Supressão de Vegetação**

A equipe de resgate de fauna deverá acompanhar todo o processo de supressão de vegetação para a implantação da PCH Salto Cafesoca.

Aproximadamente trinta minutos antes do início das atividades de supressão da vegetação, a equipe de resgate de fauna fará uma vistoria na área que será suprimida com o objetivo de localizar ninhos e animais com baixa mobilidade, fazendo barulho para afugentar a fauna e direcioná-la para áreas adjacentes. O barulho pode ser emitido por palmas, sons vocais, batidas com facão na vegetação, entre outros, com exceção de fogos de artifício.

Após a vistoria, a equipe de resgate permanecerá acompanhando a equipe de supressão ao longo de todo o dia, realizando o afugentamento e resgate de animais que, por ventura, tenham permanecido ou retornado ao local.

A equipe de resgate acompanhará a frente de supressão vegetal munida de todo o material necessário à eventual captura de animais (répteis, anfíbios, aves e mamíferos). Visando minimizar o impacto decorrente do estresse de captura na saúde dos animais presentes na área, a premissa adotada será a de se evitar ao máximo a captura e/ou manuseio dos animais. Assim, ao se registrar a presença de um animal na área em risco, as atividades de supressão deverão ser interrompidas e os esforços deverão ser feitos de modo a possibilitar que ele se desloque para outro local, sendo esta avaliação feita caso a caso. A equipe de fauna trabalhará direcionando o afugentamento do animal para uma área mais adequada e segura, porém próxima do seu hábitat original. Somente quando for confirmada a impossibilidade dele se locomover por seus próprios meios, deverá ser feita a captura, seguida de soltura em áreas adjacentes aquela de supressão e o mais próximo possível, mas a uma distância segura das atividades de supressão.

Todos os animais avistados, afugentados e resgatados serão registrados em ficha de campo, com informações sobre o local de registro, hora, espécie resgatada, informações sobre a situação do animal e destinação.

Caso sejam identificados ninhos em árvore prevista para supressão, a situação deverá ser avaliada caso a caso, dependente da espécie, idade dos filhotes, etc. Dentre as possíveis ações a serem tomadas estão: sinalizar a árvore com ninho e comunicar à equipe de supressão para que esta seja cortada apenas após os filhotes deixarem o ninho; translocar o ninho para árvore que não será suprimida em área próxima à original. Caso o ninho tenha sido derrubado, tentar translocação dos filhotes ou ovos no menor tempo possível, visando não serem necessários os cuidados artificiais destes. Nos casos de translocação, é importante que o biólogo de resgate monitore o ninho para ver se os pais voltam a usá-lo. Caso isso não ocorra, os filhotes/ninhos deverão ser resgatados e encaminhados para um centro de triagem e tratamento, a ser instalado na área do empreendimento, para receberem os cuidados adequados.

Os animais capturados que necessitem de atendimento veterinário serão encaminhados ao centro de triagem e tratamento onde receberão cuidados segundo suas necessidades, aguardando estarem aptos para sua soltura ou encaminhamento a instituições autorizadas, caso não tenham condições de retornar à natureza. Animais muito debilitados, que não apresentem condições de sobreviver, serão devidamente eutanasiados conforme procedimentos estabelecidos pela Resolução n° 1000/2012 do CFMV e preparados para tombamento em coleções zoológicas definidas.

#### **10.8.6.1.2 - Centro de Triagem e Tratamento de Animais Silvestres (CETTAS)**

O Centro de Triagem e Tratamento de Animais Silvestres (CETTAS) será instalado no canteiro de obras e contará com uma estrutura básica necessária ao manejo e manutenção por curto prazo dos animais que necessitem de cuidados médicos veterinários, conforme determinado na Instrução Normativa 146, de 10 de janeiro de 2007. Este contará com a presença de um veterinário e, caso necessário, de um auxiliar, durante todo o período de execução do Programa. O detalhamento da estrutura e localização será apresentado no Plano Básico Ambiental (PBA).

#### **10.8.6.2 - Subprograma de Monitoramento da Fauna**

Será realizada uma campanha na fase de pré-instalação que, junto com as campanhas de complementação já realizadas, servirá como base de comparação para o monitoramento. Durante a implantação, serão realizadas campanhas trimestrais.

Será realizado o monitoramento dos grupos de anfíbios, répteis, aves e formigas, nos mesmos pontos onde foram realizadas as amostragens do diagnóstico complementar de fauna terrestre apresentados no Relatório Ambiental Simplificado da PCH Salto Cafesoca e que serão

reapresentados e detalhados no Plano Básico Ambiental e no Plano de Trabalho que subsidiará a solicitação de Autorização de captura, coleta e transporte de material biológico.

O depósito dos animais que porventura venham a óbito ou que precisem ser coletados para identificação será realizado em instituições de pesquisa previamente autorizadas. As cartas de aceite das instituições depositárias deverão constar no Plano de Trabalho a ser elaborado.

### 10.8.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas

Esse programa relaciona-se, de forma direta ou indireta, com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental - PGA
- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Conservação da Flora.

### 10.8.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar instituição ou empresa, estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação.

### 10.8.9 - Equipe Técnica

Profissional	Formação	Função	Registro Geral/ IBAMA/CPF
MSc. Raquel Vieira Marques	Bióloga	Coordenação do Núcleo de Fauna	CRBio: 42454/06 CTF/IBAMA: 324782 CPF: 071.618.617-77
MSc. Rafaela Dias Antonini	Bióloga	Coordenação técnica do estudo	CRBio: 32785/02 CTF IBAMA: 251189 CPF: 053.565.877-08
MSc. Ayesha Ribeiro Pedrozo	Bióloga	Equipe Técnica de Apoio	CRBio:106048/01 CTF IBAMA: 5025516 CPF: 361.727.328-97

### 10.8.10 - Referências Bibliográficas

Divisão de Meio Ambiente - DEEA. 1999. O tratamento do impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre. Reunião Temática. Ministério de Minas e Energia, Rio de Janeiro, Brasil.

## ÍNDICE

<b>10.9 -Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna .....</b>	<b>1/10</b>
10.9.1 - Justificativa .....	1/10
10.9.2 - Objetivos.....	1/10
10.9.3 - Metas .....	3/10
10.9.4 - Indicadores Ambientais .....	3/10
10.9.5 - Público-Alvo .....	4/10
10.9.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	4/10
10.9.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	7/10
10.9.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	8/10
10.9.9 - Equipe Técnica.....	8/10
10.9.10 - Referências Bibliográficas .....	8/10



## **10.9 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, MONITORAMENTO E SALVAMENTO DA ICTIOFAUNA**

### **10.9.1 - Justificativa**

Durante a implantação de hidrelétricas, a formação do reservatório pode causar alterações no ambiente, tais como a perda de áreas de terra decorrente do alagamento, e modificações no habitat decorrentes da alteração do fluxo do rio tais como mudanças de ambiente lótico para lântico e do ciclo de cheias sazonais, pelo controle de vazão (AGOSTINHO *et al.*, 2008). Quando considerada a ictiofauna, o barramento do rio promove a redução da diversidade devido à fragmentação e isolamento das populações. Tal processo altera ou impede a dispersão natural das espécies de peixe e provocam alterações nas abundâncias das espécies, como a proliferação ou redução de algumas espécies, ou até mesmo extinção local de outras (AGOSTINHO *et al.*, 2008).

Além dessas alterações, a implantação de ensecadeiras e a parada de turbinas para manutenção também consistem em impactos consideráveis para ictiofauna. Estas intervenções ocasionam a morte da ictiofauna devido à formação de poças nas quais os peixes ficam presos, vindo a óbito.

Para amenizar esses impactos previstos sobre a ictiofauna pela implantação da PCH Salto Cafesoca, é importante acompanhar as alterações na comunidade ictiofaunística para que seja possível estudar seus efeitos e magnitude na comunidade, avaliar a efetividade das medidas mitigadoras propostas e propor, caso necessário, novas medidas de manejo.

### **10.9.2 - Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

O objetivo geral deste Programa é gerar informações que permitam monitorar as alterações na comunidade de peixes da área de influência da PCH Salto Cafesoca decorrentes de sua implantação, acompanhar as medidas mitigadoras propostas (salvamento da ictiofauna), além de gerar dados que subsidiem a elaboração de novas medidas que se julgarem necessárias ao longo da execução do programa.

## Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna são:

- Identificação das espécies ameaçadas de extinção, exóticas, migradoras e residentes e caracterização da comunidade local;
- Caracterização espacial e temporal da ictiofauna da área de influência da PCH Salto Cafesoca;
- Realização de uma campanha pré-obras para servir de parâmetros na avaliação das alterações decorrentes da implantação do empreendimento;
- Identificação de habitats relevantes para a conservação da ictiofauna local, como sítios de desova, alimentação e refúgio;
- Avaliação das alterações no padrão de riqueza e composição da comunidade de peixes nas diferentes etapas de implantação da PCH em questão;
- Correlação dos dados de composição e estrutura da ictiofauna com os resultados físico-químicos e microbiológicos da água.

Os objetivos específicos do Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna são:

- Minimizar a mortandade de peixes ocasionada pela implantação da PCH Salto Cafesoca;
- Realizar o resgate da ictiofauna durante a construção de ensecadeiras, enchimento do reservatório e durante as interrupções no funcionamento da PCH;
- Realizar a identificação e soltura e dos peixes resgatados em locais adequados;
- Adicionar dados aos coletados pela equipe de monitoramento de ictiofauna;
- Avaliar a necessidade da realização de intervenções a fim de reduzir o empocamento de água no TVR e conseqüente aprisionamento de peixes;

### 10.9.3 - Metas

As metas do Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna são:

- Identificar as espécies de peixe presentes na área de influência da PCH Salto Cafesoca, seus estados de conservação, distribuição e demais dados relevantes.
- Realizar uma campanha no período pré-obra, que servirá de parâmetro na avaliação das alterações decorrentes da implantação do empreendimento;
- Realizar campanhas trimestrais durante o período de implantação do empreendimento e durante os dois primeiros anos de operação do empreendimento;
- Avaliar as alterações espaciais e temporais das populações de peixes resultantes das pressões sofridas pela comunidade na área de influência do empreendimento;

As metas do Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna são:

- Resgatar todos os peixes aprisionados em poças nas diferentes etapas da construção da PCH Salto Cafesoca;
- Identificação dos peixes resgatados;
- Realizar a soltura de todos os peixes resgatados em locais adequados;
- Indicação de intervenções que minimizem o empocamento de água e aprisionamento de peixes.

### 10.9.4 - Indicadores Ambientais

- Lista das espécies registradas, incluindo estado de conservação, indicação de espécies exóticas, de valor econômico e migradoras;
- Mapeamento dos pontos amostrados;
- Relatórios das campanhas, comparando as diferentes fases de implantação do empreendimento;

- Número de espécimes resgatados e mortos nas atividades de resgate, identificando espécies e locais críticos de empoçamento.

#### **10.9.5 - Público-Alvo**

- Órgãos públicos no processo de licenciamento do empreendimento;
- Empreiteiras e supervisoras de obras contratadas para a construção do empreendimento;
- Empresas de consultoria e profissionais envolvidos com a implantação dos programas ambientais;
- População moradora da área de influência do empreendimento;
- Comunidade científica.

#### **10.9.6 - Metodologia e Descrição do Programa**

##### **10.9.6.1 - Área de estudo**

A PCH Salto Cafesoca localiza-se no município do Oiapoque (AP), em trecho do rio Guaporé, no contato entre o cristalino e a região sedimentar. O rio Oiapoque dispõe de uma bacia vertente de 25120 km<sup>2</sup>.

Para o monitoramento da ictiofauna, serão realizadas campanhas trimestrais ao longo da implantação do empreendimento, com a primeira sendo realizada antes do início das obras de instalação do empreendimento.

Para os estudos sobre ictiofauna serão considerados os mesmos pontos de coleta realizados nas campanhas do diagnóstico complementar da ictiofauna apresentado no Relatório Ambiental Simplificado da PCH Salto Cafesoca e que serão reapresentados e detalhados no Plano Básico Ambiental e no Plano de Trabalho que subsidiará a solicitação de Autorização de captura, coleta e transporte de material biológico.

## **10.9.6.2 - Subprograma de Conservação e Monitoramento da Ictiofauna**

### **10.9.6.2.1 - Tarrafas, Redes de Arrasto e Peneiras**

Com o uso indicado predominantemente para a região de pedrais, tarrafas (esforço: 05 lances por trecho; diâmetro 2,0 m; malha 15 mm nós adjacentes), redes de arrasto (esforço: 10 metros de lance; comprimento 10 m; malha 12 mm nós adjacentes); e peneiras (esforço: 10 lances; diâmetro 70 cm; malha 10 mm nós adjacentes) serão empregadas de forma a caracterizar detalhadamente a fauna associada aos diferentes microambientes (locas, corredeiras, lajes, etc) existentes nesse tipo de ambiente.

### **10.9.6.2.2 - Baterias de Redes de Emalhar**

Dependendo das condições do curso d'água nos períodos de amostragem, poderão ser utilizadas baterias de redes de emalhar com malhas de 15, 20, 25, 30 e 40 mm entre nós adjacentes, em panagens de 10 metros de comprimento e 1,5 metros de altura, expostas durante períodos de aproximadamente 12 horas, sendo instaladas ao entardecer e recolhidas ao amanhecer. Atribuindo-se assim um esforço padronizado de amostragem, em cada local de coleta, de 75 m<sup>2</sup> por 12 horas.

Ressalta-se que durante a coleta de dados da ictiofauna serão realizados registros ocasionais dos indivíduos da herpetofauna aquática (jacarés e quelônios) que estiverem presentes nos locais de amostragem. Sempre que possível, os indivíduos deste grupo serão fotografados para posterior identificação e as coordenadas serão tomadas para localização dos registros.

Os exemplares coletados serão anestesiados em solução de benzocaína (1g/l), com imersão por tempo superior a 03 minutos e inferior a 10 minutos (ROUBACH & GOMES, 2001). A concentração da solução pode aumentar de acordo com o tamanho dos peixes capturados (acima de 30 cm). Após este procedimento, serão realizados registros fotográficos dos peixes, que posteriormente serão fixados em solução de formalina 4%, etiquetados e encaminhados para o Laboratório de Estudos de Impactos Ambientais e depositados em instituição científica previamente autorizada.

#### 10.9.6.2.3 - Procedimento de Laboratório

De cada exemplar serão tomados dados biométricos utilizando-se de ictiômetro, onde se obterá o comprimento total (mm) (medida obtida da ponta do focinho à extremidade final da nadadeira caudal), e comprimento padrão (mm) (medida obtida da ponta do focinho até a extremidade da última vértebra). Também será obtida a massa total de cada exemplar em gramas (g).

Para identificação taxonômica, serão utilizadas literaturas específicas, tais como Géry (1977), Britski *et al.* (1986), Planquette *et al.* (1996), Britski *et al.* (1999), Buckup *et al.* (2007), Menezes *et al.* (2007) e Oyakawa *et al.* (2006). Os nomes científicos seguem aqueles empregados nas descrições originais, atualizados através de Reis *et al.* (2003) e Buckup *et al.* (2007), sendo estas agrupadas em suas respectivas famílias em ordem de evolução, segundo Nelson (2006).

#### 10.9.6.2.4 - Análise dos Dados

Serão determinadas a riqueza específica, abundância absoluta e equitabilidade por unidade amostral, atributos indicadores de estrutura de comunidades. A equitabilidade das espécies em cada amostra será estimada através da métrica PIE (HURLBERT, 1971) utilizando-se o aplicativo EcoSim (GOTELLI & ENTSMINGER, 2001).

Também será adotado o Índice de Dominância sugerido por Beaumord & Petrere (1994), que integra o número de indivíduos e respectiva massa total por espécie, de forma a equalizar as grandes diferenças entre peso, tamanho e abundância existentes entre os peixes.

Será adotada a classificação de Vazzoler (1996) para o porte das espécies, de forma a auxiliar o enquadramento das biocenoses de peixes, junto aos ambientes estudados (PEREZ JR. & GARAVELLO, 2007). Essa classificação atribui comprimentos inferiores a 200 mm a peixes de pequeno porte; comprimentos entre 200 e 400 mm a peixes de médio porte; e, comprimentos superiores a 400 mm a peixes de grande porte.

Por fim, serão obtidas curvas rarefação de espécies/taxa por unidade amostral e gerada outra por modelagem numérica (curva esperada) adotando-se o Índice de *Chao* 1, que estima o número potencial de espécies com base na quantidade de espécies com baixa frequência de ocorrência (doubletons e singletons), que utiliza dados de incidência e se baseia naquelas espécies que ocorrem em apenas uma amostra (COLWELL & CODDINGTON, 1994; COLWELL *et al.*, 2004).

As espécies serão avaliadas quanto ao estado de conservação, segundo as listas de espécies ameaçadas internacional (IUCN, 2016), e nacional do MMA (PORTARIA MMA Nº 445, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014). Além disso, serão identificadas as espécies raras, endêmicas, de importância econômica ou cinegética, invasoras e de risco epidemiológico, bioindicadoras da qualidade ambiental e/ou migratórias.

### **10.9.6.3 - Subprograma de Salvamento da Ictiofauna**

Serão realizados resgates da ictiofauna durante a fase de construção e operação do empreendimento. Este subprograma visa mitigar parte dos impactos sobre a ictiofauna ocasionados da implantação da barragem.

Quando previstas atividades que necessitem de resgate de ictiofauna, a equipe será mobilizada para campo, com o equipamento necessário. Os animais serão resgatados com o auxílio de redes de arrasto, tarrafas e puçás. Para maior efetividade do resgate, serão utilizadas bombas hidráulicas para esvaziamento das poças mais profundas e salvamento dos espécimes.

Os animais resgatados serão medidos, avaliados quanto a sua condição e identificados taxonomicamente. Posteriormente serão alocados em caixas de transporte e translocados para áreas próximas do mesmo rio, que não esteja sofrendo interferência do empreendimento, o mais breve possível. Animais que venham a óbito serão fixados e depositados em coleção científica.

Durante a operação da PCH Salto Cafesoca, se forem constatados aprisionamentos constantes no trecho de TVR pelas alterações na vazão, deverão ser sugeridas medidas de engenharia para garantir a circulação da água.

### **10.9.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas**

Este Programa apresenta interfaces principalmente com os seguintes Programas:

- Programa de Gerenciamento Ambiental;
- Programa Ambiental para a Construção
- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água;

- Programa de Comunicação Social;

### 10.9.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

A implementação desse programa é de responsabilidade do empreendedor, havendo possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias ou convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.

### 10.9.9 - Equipe Técnica

Profissional	Formação	Função	Registro Geral/ IBAMA/CPF
MSc. Raquel Vieira Marques	Bióloga	Coordenação do Núcleo de Fauna	CRBio: 42454/06 CTF/IBAMA: 324782 CPF: 071.618.617-77
MSc. Rafaela Dias Antonini	Bióloga	Coordenação técnica do estudo	CRBio: 32785/02 CTF IBAMA: 251189 CPF: 053.565.877-08
MSc. Ayesha Ribeiro Pedrozo	Bióloga	Equipe Técnica de Apoio	CRBio:106048/01 CTF IBAMA: 5025516 CPF: 361.727.328-97

### 10.9.10 - Referências Bibliográficas

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.

BEAUMORD, A.C. & M. PETRERE. 1994. Fish communities of Manso River, Chapada dos Guimarães, MT, Brazil. *Acta Biologica Venezuelica*, 152: 21-35.

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).



COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 345(1311): 101-118.

COLWELL, R.K.; MAO, C.X. & CHANG, J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85, 2717-2727.

GÉRY, J. 1977. *Characoids of the World*. T. F. H. New Jersey: Publications, Neptune City. 672p

GOTELLI, N.J. & ENTSMINGER, G.L. 2001. EcoSim: Null models software for ecology. Versão 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Jericho, 2001. VT 05465. Disponível em: <<http://garyentsminger.com/ecosim.htm>>.

HURLBERT, S.H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52: 577-585.

IUCN 2016. IUCN Red List. Versão 20156-3. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

MENEZES, N.A.; WEITZMAN, S.H.; OYAKAWA, O.T.; LIMA, F.C.T.; CASTRO, R.M.C. & WITZMAN, M.J. 2007. Peixes de Água Doce da Mata Atlântica; Lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce Neotropicais. Museu de Zoologia - São Paulo: Universidade de São Paulo, 408p.

MMA. 2014. PORTARIA MMA Nº 445, de 17 de dezembro de 2014.

NELSON, J. S. 2006. *Fishes of the world*. 4rd edition, John Wiley & Sons, New York, 601p.

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.

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.

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.

ROUBACH, R. & GOMES, L. 2001. Uso de anestésicos durante o manejo de peixes. *Panorama da Aquicultura*, 11(66): 37-40.

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.

## ÍNDICE

<b>10.10 -Programa de Supressão de Vegetação.....</b>	<b>1/5</b>
10.10.1 - Justificativa .....	1/5
10.10.2 - Objetivos.....	1/5
10.10.3 - Metas .....	2/5
10.10.4 - Indicadores Ambientais .....	2/5
10.10.5 - Público-Alvo .....	2/5
10.10.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	2/5
10.10.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	5/5
10.10.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	5/5
10.10.9 - Equipe Técnica.....	5/5
10.10.10 - Referências Bibliográficas .....	5/5

## 10.10 - PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

O presente Programa apresenta as diretrizes e procedimentos envolvidos nas atividades de supressão da vegetação necessárias à implantação da PCH Salto Cafesoca.

Acredita-se que o Programa de Supressão de Vegetação, com o planejamento e detalhamento das atividades, é capaz de mitigar alguns dos impactos associados à atividade e inferir na tomada de decisões para as medidas compensatórias.

### 10.10.1 - Justificativa

A implementação deste Programa justifica-se na necessidade de estabelecer diretrizes para a atividade de supressão da vegetação durante a implantação da PCH Salto Cafesoca, com objetivo de mitigar impactos associados a atividade, como exemplo, a supressão fora da faixa autorizada, bem como acidente relacionados à queda de indivíduos de grande porte.

### 10.10.2 - Objetivos

#### Geral

O presente Programa é destinado à orientação estratégica da supressão da cobertura vegetal das diversas áreas de uso, como vias de acesso, canteiro de obras, alojamento, assim como de outras áreas onde será necessária intervenção.

#### Específicos

- Minimizar a supressão de vegetação mediante o estabelecimento de especificações e procedimentos ambientais;
- Quantificar a vegetação efetivamente suprimida;
- Atender aos critérios de segurança e a legislação ambiental vigente;
- Controlar e promover o ordenamento do material lenhoso;
- Estabelecer as espécies-vegetais alvo de resgate/salvamento.

### 10.10.3 - Metas

- Executar e acompanhar as atividades de supressão;
- Realizar o corte raso o mínimo necessário;
- Identificar as espécies-alvo deste Programa antes do início das atividades de supressão;
- Realizar a cubagem do material suprimido;
- Emitir laudos de cubagem.

### 10.10.4 - Indicadores Ambientais

- A correlação da área de vegetação efetivamente suprimida com seus valores inicialmente previstos;
- A execução dos trabalhos dentro dos prazos previstos; e
- O número de registros de Não-conformidades Ambientais nas atividades de supressão de vegetação;

### 10.10.5 - Público-Alvo

O Programa de Supressão da Vegetação visa atender aos órgãos ambientais envolvidos no processo de licenciamento, as Secretarias de Estado de Meio Ambiente do Amapá, além da comunidade em geral, sobretudo os proprietários de terras na Área de Influência Direta da PCH Salto Cafesoca, e o empreendedor, na contratação da empresa que realizará a supressão.

### 10.10.6 - Metodologia e Descrição do Programa

De acordo com os levantamentos realizados no Relatório Ambiental Simplificado - RAS, a referida PCH interceptará diferentes classes de uso do solo e fitofisionomias. Assim, as medidas devem ser implementadas de acordo com as características das áreas, ou melhor, levando em consideração a necessidade de supressão com o porte da vegetação.

Os procedimentos para execução deste Programa, a serem detalhados futuramente, na fase de solicitação da Licença de instalação (LI), serão estruturados em etapas, visando sempre minimizar a vegetação suprimida.

Cabe ressaltar que as operações e etapas a seguir descritas apresentam um conjunto de recomendações de natureza operacional sem, contudo, deixar de levar em consideração os preceitos ambientais de redução e mitigação dos impactos negativos dessa atividade.

#### **10.10.6.1 - Procedimentos de Segurança dos Trabalhadores**

Para garantir os padrões de segurança, todos os trabalhadores, operadores e auxiliares deverão possuir treinamento específico para as atividades de supressão. Deverão ser exigidos os respectivos certificados ou licenças (licença de porte e uso de motosserra) emitidos por entidade competente, reconhecida e idônea. Estes trabalhadores deverão usar equipamentos de proteção individual (EPIs), tais como luvas, óculos, capacetes, dentre outros, levando-se em consideração a natureza da atividade desenvolvida.

#### **10.10.6.2 - Demarcação das Áreas**

As áreas destinadas à supressão de vegetação deverão ser demarcadas e sinalizadas previamente para pronta identificação em campo.

#### **10.10.6.3 - Identificação Botânica das Árvores**

Antes de serem suprimidas, as árvores deverão ser localizadas, identificadas e avaliadas para definição dos procedimentos apropriados.

A identificação botânica deve, preferencialmente, ser feita por profissionais habilitados com comprovada experiência em trabalhos dessa natureza. Poderão também, ser auxiliados por mateiros, desde que sejam submetidos a treinamento prévio.

#### **10.10.6.4 - Procedimentos para Corte da Vegetação**

A operação de corte das árvores deverá ser executada segundo um conjunto de recomendações operacionais, que consideram os aspectos de segurança e de meio ambiente, visando à mitigação dos eventuais impactos negativos dessa atividade.

As etapas de procedimentos operacionais são as seguintes:

- Avaliação das árvores - orientação das técnicas e equipamentos de cortes, por meio da verificação de elementos desfavoráveis ou eventuais obstáculos.

- Corte de cipós - fundamental em determinadas áreas, para permitir a liberação dos fustes (troncos) entrelaçados, de modo a evitar problemas nas operações.
- Planejamento (estradas e caminhos de fuga) de corte dos indivíduos - as operações por meio do método semimecanizado (motoserra) devem ser previamente planejadas, de modo a minimizar os impactos sobre a vegetação do entorno e atender às questões referentes à segurança no local de trabalho.
- Operação de corte e retirada da vegetação - o operador deve avaliar a direção de queda visando à minimização dos riscos de acidentes e impactos sobre a vegetação do entorno.

#### **10.10.6.5 - Pré-tratamento do Material Suprimido**

O Pré-tratamento do material suprimido contempla as atividades de:

- Desgalhamento - operação de corte dos galhos grossos e finos, rente ao tronco, evitando-se pontas. Os cortes maiores serão disponibilizados para o proprietário. O transporte e utilização para outros fins somente poderá ocorrer caso o proprietário não tenha interesse no material lenhoso, doando o mesmo.
- Desdobro de toras - depende principalmente da qualidade da madeira e da utilização pretendida, priorizando facilitar a etapa de empilhamento e cubagem.
- Empilhamento - consiste na disposição das toras cortadas em pilhas individuais, separadas por classe de aproveitamento para facilitar a cubagem.
- Medição e cubagem do material suprimido, com a elaboração dos laudos de cubagem.
- Classificação - antes do transporte final do material lenhoso (caso o proprietário não tenha interesse no material lenhoso), este deverá ser classificado conforme sua dimensão e uso potencial.

#### **10.10.6.6 - Registro Fotográfico da Supressão de Vegetação**

Ao longo das atividades de supressão, deverá ser feito um registro fotográfico para avaliação dos procedimentos e eventuais situações imprevistas que deverão constar nos relatórios periódicos de acompanhamento.

Além das imagens, que deverão ter uma referência que sirva de escala, deverão ser registradas outras informações como: local, data e coordenadas geográficas.

#### **10.10.6.7 - Relatórios do Programa**

Deverão ser realizados relatórios trimestrais, além de um relatório final contendo as informações sobre o Programa, incluindo registro fotográfico da supressão.

#### **10.10.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas**

Este Programa tem inter-relação com as diretrizes ambientais do Programa Ambiental de Construção, com o Programa de Conservação de Flora e com o Programa de Afugentamento, Resgate e Manejo de Fauna.

#### **10.10.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros**

O empreendedor será o responsável pela implantação do presente Programa, mas as atividades inerentes à execução dos procedimentos deverão estar a cargo das empreiteiras contratadas especificamente para a execução dos serviços.

#### **10.10.9 - Equipe Técnica**

Técnico	Formação	Registro em Conselho	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Vanessa Kelya Bloomfield	Engenheira Florestal	156809/D-RJ	2529811

#### **10.10.10 - Referências Bibliográficas**

Documentos elaborados pela Ecology and Environment do Brasil Ltda.



**ÍNDICE**

<b>10.11 -Programa de Conservação da Flora .....</b>	<b>1/6</b>
10.11.1 - Justificativa .....	2/6
10.11.2 - Objetivos.....	2/6
10.11.3 - Metas .....	3/6
10.11.4 - Indicadores Ambientais .....	3/6
10.11.5 - Público-Alvo .....	4/6
10.11.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	4/6
10.11.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	6/6
10.11.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	6/6
10.11.9 - Equipe Técnica.....	6/6
10.11.10 - Referências Bibliográficas .....	6/6

## 10.11 - PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA

O processo de implantação da PCH Salto Cafesoca ocasionará impactos ambientais, de maior ou menor magnitude, sobre os meios físico e biótico. No meio biótico, podemos destacar a perda de indivíduos devida à supressão de vegetação necessária para as áreas de uso, como vias de acesso, canteiro de obras, estacionamento, alojamento, áreas de empréstimo e bota-fora, etc.

Essa perda de vegetação acarreta também a perda de material genético de determinadas populações, que, dependendo do caso, pode ser significativa, uma vez que algumas espécies já apresentam estados críticos de conservação ou ainda se apresentam raras nas comunidades afetadas. Assim, faz-se necessário a realização do resgate desse material genético, com vistas a preservá-lo, seja por meio da propagação ou da simples realocação do indivíduo para uma área que não deverá sofrer intervenção.

O Decreto 4.339/2002, que institui a Política Nacional da Biodiversidade, apresenta como um de seus objetivos a manutenção da biodiversidade, ressaltando a necessidade da conservação *in situ* e *ex situ* dos componentes da biodiversidade, incluindo-se a variabilidade genética, de espécies e de ecossistemas. Os recursos genéticos, portanto, representam ainda uma pequena parcela dos “recursos biológicos”, os quais, por sua vez, são componentes da biodiversidade (Walter, 2000).

Nesse contexto, o Programa de Conservação da Flora ora apresentado visa o planejamento e execução das atividades de resgate do material genético vegetal nas áreas destinadas à instalação da PCH Salto Cafesoca, para atendimento aos objetivos propostos neste Programa, torna-se necessária a utilização de uma definição mais precisa para o conceito de Germoplasma.

Segundo Walter & Cavalcanti (2005), entende-se por Germoplasma: “o conjunto de atividades que visa à obtenção de unidades físicas vivas que contenham a composição genética de um organismo, ou amostra de uma população de determinada espécie, com habilidade de se reproduzir”.

O desenvolvimento do Programa se dá através do conhecimento das comunidades vegetais que devem ser suprimidas para a implantação do empreendimento, onde se procederá na escolha das espécies ou populações alvo para o resgate, para posteriormente dar início às atividades de resgate propriamente dito. O material resgatado será encaminhado para viveiros ou centros de pesquisa previamente escolhidos e posteriormente será propagado e utilizado nas áreas de

recuperação que forem mais convenientes para o sucesso do resgate. Algumas espécies poderão ser diretamente realocadas, sem passagem por viveiros.

### 10.11.1 - Justificativa

O Programa de Conservação da Flora prevê ações direcionadas para a mitigação dos impactos sobre a flora na Área de Influência do empreendimento, causados principalmente pela supressão da cobertura vegetal. Esta atividade, e conseqüentemente a perda de habitat e de espécimes, pode acarretar na redução da variabilidade genética das populações presentes nas áreas afetadas pela instalação da PCH Salto Cafesoca.

Uma justificativa para a realização do resgate de germoplasma é o fato de que apenas uma pequena parte das plantas (ou organismos) existentes é utilizada pelo homem, sendo que grande parte ainda permanece desconhecida. Dessa forma, a perda de material genético poderia representar prejuízo de ordem imensurável, uma vez que incide sobre um acervo intocado, no qual deve estar contida uma série de produtos de interesse, tanto madeireiros quanto não-madeireiros.

Ao se conservar recursos genéticos, conserva-se parte da biodiversidade. Dessa forma, a conservação *ex situ*, através do uso de técnicas de coleta e resgate de germoplasma de amostras de diferentes populações dessas espécies, torna-se uma atividade fundamental. O Programa de Conservação da Flora é baseado na premissa de que, com a supressão de parte dos indivíduos de uma população, determinados genótipos serão perdidos, de forma que a sua implementação pode reduzir essas perdas (Walter & Cavalcanti, 2005).

### 10.11.2 - Objetivos

#### Objetivo Geral

O presente Programa tem por objetivo fornecer as diretrizes que devem orientar o resgate/salvamento dos recursos genéticos de espécies alvos de esforços conservacionistas, ao longo da PCH Salto Cafesoca, garantindo a variabilidade genética dessas espécies.

### Objetivos Específicos

- Planejar e executar as atividades de coleta de germoplasma nas áreas de supressão;
- Resgatar recursos genéticos de importância atual e potencial, com estratégias diferenciadas para as diferentes fitofisionomias, formas de vida e espécies a partir das informações do inventário florestal;
- Selecionar espécies-alvo e estabelecer coleção de germoplasma conservada *ex situ* e;
- Disponibilizar o germoplasma vegetal resgatado para utilização nos demais Programas Ambientais como o Programa de Reposição Florestal.

#### 10.11.3 - Metas

Entre as metas do presente Programa podemos citar como principais:

- Mapear e identificar as áreas passíveis de resgate;
- Identificar as espécies-alvo deste Programa antes do início das atividades;
- Reunir amostras de germoplasma das populações das espécies-alvo na forma de sementes, mudas, plântulas ou outras formas de propagação (estacas, brotos, etc.).

#### 10.11.4 - Indicadores Ambientais

Cabe destacar como indicadores ambientais deste Programa:

- Número de propágulos resgatados por espécie-alvo;
- Porcentagem do material coletado utilizado em outros programas ambientais do empreendimento; e,
- Porcentagem de sobrevivência do material coletado.

### 10.11.5 - Público-Alvo

O Programa de Conservação da Flora tem como público-alvo todos os envolvidos nas operações intrínsecas de supressão da vegetação, o órgão ambiental licenciador, a população residente na Área de Influência da PCH Salto Cafesoca, o empreendedor e a empresa contratada que realizará o salvamento, respeitando assim as diretrizes e os procedimentos propostos.

### 10.11.6 - Metodologia e Descrição do Programa

Os métodos utilizados nos trabalhos de resgate de germoplasma se iniciam pela escolha das espécies/populações alvos para o resgate, com base na composição florística local, em especial a flora diretamente afetada, partindo então para as ações do resgate propriamente ditas, que envolverão as técnicas de coleta, transporte e conservação do germoplasma.

Embora todas as espécies possuam um valor científico intrínseco, para se otimizar os resultados deste programa torna-se necessário selecionar as espécies que receberão maior esforço de coleta ao longo das atividades de execução (espécies-alvo).

Essas espécies são aquelas que, possuem maior importância conservacionista em função de seu status de conservação, características biogeográficas (espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção), ou devido a um interesse científico ou econômico, e que, conseqüentemente, receberão maior esforço de coleta durante a execução das atividades. Este programa não contemplará apenas estas espécies, cabendo ao técnico responsável orientar e direcionar o salvamento a qualquer outra espécie que se julgue necessário e que apresente condições de serem resgatadas (estado fenológico).

Segundo Walter & Cavalcanti (2005), as técnicas de coleta de germoplasma no campo devem assegurar:

- documentação detalhada de cada acesso (espécimes); e
- manutenção da viabilidade pelo máximo período possível.

Como orientação geral, indica-se que sejam coletados nas árvores antes de serem tombadas frutos e sementes do maior número de indivíduos de cada população das espécies alvo, devendo-se priorizar a diversidade de matrizes (indivíduos fonte de propágulos) à quantidade de sementes. O material deverá ser armazenado separadamente e a sua espécie identificada. As

exsicatas das matrizes deverão ser elaboradas e encaminhadas para herbários especializados, de preferência localizados na região de inserção do empreendimento.

As epífitas coletadas durante o presente programa não deverão ser retiradas dos galhos onde se encontram. Aconselha-se que o trecho do galho onde o indivíduo epifítico estiver apoiado seja cortado e realocado sem comprometer o substrato de fixação ou as condições de sanidade do material coletado.

A remoção de indivíduos e propágulos encontrados no solo (herbáceas terrestres, sementes, plântulas, etc.) devem preceder as atividades de supressão da vegetação, evitando a perda destes espécimes por pisoteio ou por queda de indivíduos arbóreos durante tais atividades.

Os indivíduos herbáceos, arbustivos ou plântulas coletadas deverão ter 50% de sua área foliar cortada para reduzir a evapotranspiração durante o transporte. Após a retirada do solo, estes indivíduos deverão ser armazenados em baldes com água para evitar que suas raízes ressequem.

Antes do início das atividades do Programa de Conservação da Flora deve-se avaliar a necessidade de construção de uma estrutura avançada de acondicionamento temporário (viveiro de mudas simplificado) para o recebimento do material coletado (Orchidaceae, Amaryllidaceae, Bromeliaceae, espécies herbáceas, arbustivas ou plântulas) até que seja definido seu destino final. No viveiro se dará a triagem, identificação, processamento, e beneficiamento do material vegetal.

Além disso, a destinação final dada ao germoplasma coletado é um dos pontos mais relevantes de um Programa de Conservação da Flora. Esses destinos deverão estar muito bem definidos para que o material não se deteriore devido às más condições de armazenamento ou por falta de um local com um objetivo claro para o aproveitamento do material coletado. A princípio, o material resgatado poderá subsidiar o Programa de Reposição Florestal.

O material que não for utilizado nesses programas poderá ser disponibilizado para a rede brasileira de conservação (Bancos Ativos de Germoplasma - BAGs, principalmente os existentes mais próximos ao empreendimento, coleções de trabalho, câmaras de conservação em longo prazo, etc.) e áreas de Jardins Botânicos. Dessa forma, deverão ser realizados contatos prévios com bancos de germoplasma, instituições de pesquisa ou ensino, organizações não-governamentais, etc., que deverão manifestar interesse em receber parte das amostras para conservação, para uso direto ou pesquisa (Walter & Cavalcanti 2005).

As atividades de resgate em campo deverão estar alinhadas com o cronograma de atividades de supressão de vegetação, sendo que as frentes de trabalho de ambas as atividades devem caminhar juntas. Durante essa etapa, será necessária à presença efetiva e permanente da equipe de resgate de germoplasma, devido principalmente às facilidades de acesso às espécies de copa (epífitas) e sementes após o abate dos indivíduos arbóreos.

### 10.11.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas

Este Programa tem uma inter-relação com as diretrizes do Programa Ambiental para Construção - PAC, com o Programa de Comunicação Social - PCS, com o Programa de Educação Ambiental - PEA, com o Programa de Supressão de Vegetação e com o Programa de Reposição Florestal.

### 10.11.8 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, havendo possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.

### 10.11.9 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	Registro em Conselho	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Vanessa Kelya Bloomfield	Engenheira Florestal	156809/D-RJ	2529811

### 10.11.10 - Referências Bibliográficas

WALTER, B. M. T. 2000. Resgate de flora na Hidrelétrica Serra da Mesa, Goiás. In: CAVALCANTI, T. B.; WALTER, B. m. T. [et al.] (orgs.) Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil. p. 360-365.

WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. Fundamentos para a Coleta de Germoplasma Vegetal (ed.). Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 778p.

## ÍNDICE

<b>10.12 - Programa de Reposição Florestal .....</b>	<b>1/9</b>
10.12.1 - Justificativa .....	2/9
10.12.2 - Objetivos.....	3/9
10.12.3 - Metas .....	3/9
10.12.4 - Indicadores Ambientais .....	4/9
10.12.5 - Público-Alvo .....	4/9
10.12.6 - Metodologia e Descrição do Programa .....	4/9
10.12.7 - Acompanhamento e Avaliação .....	8/9
10.12.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	8/9
10.12.9 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	8/9
10.12.10 - Equipe Técnica.....	9/9
10.12.11 - Referências Bibliográficas .....	9/9



## 10.12 - PROGRAMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL

O presente Programa apresenta as diretrizes para a manutenção e conservação das formações florestais nas áreas de influência da PCH Salto Cafesoca, por meio da compensação pela supressão de vegetação prevista para a implantação do empreendimento, e foi desenvolvido com base nos requisitos legais vigentes. Os procedimentos aqui propostos são complementares aos procedimentos do Programa de Supressão da Vegetação, também integrantes deste RAS.

A Lei nº 12.651/2012, alterada pela Lei nº 12.727/2012, regulamenta a supressão de vegetação e a reposição florestal através dos seguintes artigos:

*“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.”*

*“§ 3º - No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas do mesmo bioma onde ocorreu a supressão.”*

*“Art. 33 - As pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal em suas atividades devem suprir-se de recursos oriundos de”*

*“III - supressão de vegetação nativa autorizada 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.”*

*“§ 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.”*

Isto posto, deve-se observar a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP, em especial seu artigo 5º:

*Art. 5 - O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.*

*§ 1º - Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento; e*

*§ 2º - As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica.*

Também é parte fundamental da reposição para fins de licenciamento o uso de espécies nativas com ocorrência na região e em formações vegetais similares a que se busca restabelecer. Segundo pesquisadores, autores e profissionais da área florestal e ambiental, o ideal para atender a esta necessidade é selecionar populações para a coleta de sementes levando-se em conta tanto o tamanho efetivo da população como a sua integridade ecológica e genética, escolhendo-se populações com o mínimo de perturbação para fornecer sementes de boa qualidade.

### **10.12.1 - Justificativa**

As áreas afetadas pela instalação da PCH Salto Cafesoca ocupam uma região de cobertura original do Bioma Amazônico e seus ecótipos associados. A supressão da vegetação nativa nestes ecossistemas acarreta, entre outros impactos, na fragmentação dos remanescentes florestais gerando uma redução do fluxo gênico de fauna e de flora, comprometendo a sua perpetuação.

O reflorestamento em pontos isolados pouco contribuirá para a reestruturação dos processos ecológicos na região. Para atingir uma capacidade-suporte satisfatória capaz de abrigar uma comunidade faunística e vegetal diversificada e garantir um fluxo gênico adequado da fauna e da flora, é necessária a interligação de fragmentos florestais remanescentes da região que possuam uma representatividade ecológica significativa.

Nesse sentido, o Programa de Reposição Florestal deve ser estabelecido considerando a paisagem de forma integrada, buscando a melhor forma, composição e zoneamento para as áreas a sofrerem intervenção e, principalmente, uma interação entre suas ações.

Dentro desse contexto é possível afirmar que a implantação do Programa de Reposição Florestal se justifica tanto pela proteção, no que diz respeito ao controle de erosão e transporte de sedimentos, quanto pela restauração rápida e adequada dos ecossistemas alterados, assim como pela contribuição para a criação de ambientes atrativos para a fauna. Além das justificativas supracitadas, este Programa deverá atender aos requisitos legais e aos anseios dos órgãos ambientais competentes, do empreendedor e da população afetada pelo empreendimento.

### 10.12.2 - Objetivos

O Programa de Reposição Florestal tem por objetivo geral estabelecer diretrizes e procedimentos destinados a compensar a supressão de vegetação pela implantação PCH Salto Cafesoca.

São objetivos específicos do presente Programa:

- Compensar os danos causados pelo desmatamento para implantação de acessos e estruturas como canteiro de obras, alojamento, etc.
- Propor áreas potenciais de participarem da reabilitação ambiental;
- Realizar o plantio de mudas de espécies nativas;
- Propiciar um maior fluxo gênico da fauna e da flora.

### 10.12.3 - Metas

Entre as metas do presente Programa podemos citar:

- Atender a 100% dos requisitos legais relativos ao tema, durante o período de implantação e manutenção das ações deste Programa;
- Realizar o reflorestamento em 100% das áreas acordadas entre as partes, dentro do prazo aceito pelo órgão ambiental competente, de forma a minimizar a degradação ambiental provocada pelas intervenções das atividades de obras;
- Proporcionar a reabilitação das áreas revegetadas, de forma que sejam restabelecidas as relações normais solo-água-plantas, além da recomposição dos aspectos cênicos;
- Criar corredores significativos para interligação de remanescentes isolados de vegetação, aumentando a área e diversidade de habitats para a fauna.

- Dar subsídios para que os ambientes impactados retomem sua capacidade de autode-terminação.

#### **10.12.4 - Indicadores Ambientais**

- Área com cobertura vegetal consolidada; Relação entre a área definida para reflorestamento por ano e a área efetivamente reflorestada por ano;
- Taxa de mortalidade de mudas plantadas, e;
- Número de remanescentes efetivamente interligados através de corredores em relação ao previsto.

#### **10.12.5 - Público-Alvo**

O Programa de Reposição Florestal tem como público-alvo a sociedade civil em geral, em especial a população das áreas de influência e os proprietários de terras atingidas pela referidas PCH, além das instituições de pesquisa e dos órgãos ambientais envolvidos no processo de licenciamento.

#### **10.12.6 - Metodologia e Descrição do Programa**

A paisagem do entorno das áreas onde será instalada a PCH Salto Cafesoca, caracteriza-se pela presença de Floresta Ombrófila de Terras Baixas. O Programa de Reposição Florestal deve ser implementado prioritariamente em áreas que apresentem os seguintes requisitos:

- Proximidade de fragmentos de vegetação nativa (para propiciar a formação de corredores ecológicos ou enriquecimentos desses);
- Proximidade de corpos hídricos (manutenção dos serviços hidrológicos da bacia);
- Áreas mais declivosas com solos menos estruturados (para redução dos processos erosivos);
- Solos de menor fertilidade (para poupar solos mais férteis para usos agrícolas).

Outra opção para se atender a esses objetivos é a escolha de áreas encerradas dentro ou próximas de Unidades de Conservação (UCs), que necessitam de recuperação e reflorestamento.

Vale ressaltar ainda que a escolha pontual das áreas alvo e a viabilidade da implantação de um projeto de reposição florestal dependem de vários fatores socioambientais. Isso se deve à

dependência de manutenção do plantio por um período relativamente longo, o que implica, portanto, na salvaguarda da área em períodos futuros ao da implantação. As negociações só devem ocorrer com proprietários cujas propriedades estejam inseridas em áreas previamente escolhidas, de acordo com interesses conservacionistas maiores.

#### **10.12.6.1 - Definição das Espécies a serem Utilizadas**

As espécies a serem utilizadas nas atividades de reposição florestal serão definidas posteriormente, com base na lista de espécies identificadas neste Relatório Ambiental Simplificado (RAS), e, principalmente, nas listas de espécies das áreas onde haverá supressão de vegetação que integrarão os levantamentos no âmbito do Inventário Florestal. Serão priorizadas espécies nativas encontradas nessas áreas, e que possam ser obtidas ou em viveiros disponíveis na região, ou associadas às atividades do Programa de Conservação de Flora.

#### **10.12.6.2 - Levantamento de Viveiros e Potenciais Fornecedores de Mudanças**

As mudas a serem utilizadas na implantação do Programa de Reposição Florestal poderão ser adquiridas dos próprios viveiros mantidos pelo empreendedor na região ou de produtores ou viveiros regionais. As mudas deverão possuir tamanho médio suficiente para permitir um estabelecimento e crescimento adequado, com baixas taxas de mortalidade. Sua aquisição deverá ser feita cerca de um mês antes do início das atividades de plantio, para que seja feita a aclimação das mesmas previamente ao plantio.

#### **10.12.6.3 - Isolamento da Área e Retirada dos Fatores de Degradação**

Dentre os principais fatores de degradação observados, destacam-se o fogo e o pisoteio pelo gado bovino. Sendo assim, torna-se importante para o sucesso das ações deste Programa, a formação de aceiros que inibam o avanço do fogo para as áreas em reflorestamento. Caso necessário, deve-se isolar as áreas por meio de cercamento, pelo menos até que o crescimento dos indivíduos atinja um tamanho que evite o pisoteio e pastejo pelo gado.

#### **10.12.6.4 - Combate às Formigas Cortadeiras**

O combate às formigas é um trabalho fundamental para o sucesso do plantio e desenvolvimento de um povoamento vegetal. As formigas precisam ser combatidas em todas as fases da reposição

florestal, pois o sucesso do plantio está ligado à execução dessa ação. Há três fases distintas de combate às formigas, o combate inicial, o repasse e a ronda.

#### **10.12.6.5 - Correção Física e Química do Solo**

A correção física do solo objetiva, por meio da instalação de estruturas ou atividades de obras, prevenir ou remediar a ocorrência de processos erosivos. Estas serão feitas preferencialmente com a instalação de drenos em crista ou contenções orgânicas (ex. toras de material suprimido), utilizando-se, somente em último caso, de técnicas de corte em talude.

Já a correção química do solo, deverá ser realizada de acordo com os resultados das análises do solo das áreas selecionadas. Caso seja necessária a adubação do solo, deverão ser aplicados manualmente adubos químicos (NPK) e/ou orgânicos, misturando-se ao substrato ou diretamente ao solo usado para a cobertura das covas na época do plantio. Em solos com teor de acidez fora do padrão, deverá ser feita a calagem.

#### **10.12.6.6 - Roçada**

A atividade de roçada deve ser iniciada com a abertura das linhas de plantio, na qual a cobertura herbácea deverá ser roçada a uma altura de aproximadamente 15 centímetros do solo, a fim de evitar a competição por luz com as mudas a serem plantadas. Esta deverá ser realizada trimestralmente ou sempre que seja constatado o crescimento excessivo de gramíneas. O material capinado pode ser deixado no local, visando a sua futura incorporação no solo.

#### **10.12.6.7 - Marcação e Coveamento**

A marcação das linhas de plantio e coveamento deverão ser feitos de modo a se respeitar as características topográficas de cada área. Nas áreas de encostas, a demarcação das linhas de plantio e das covas deverá ser feita em nível. O espaçamento entre covas utilizado dependerá do modelo de plantio adotado e que será definido no âmbito do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA, e deverão ser feitas com o auxílio de enxada ou de uma motocoveadora, dependendo de sua extensão. A medida das covas deve ser de 30 cm × 30 cm × 30 cm e o solo retirado na abertura da cova deverá ser usado no enchimento das covas. Deverá ser realizada a capina no entorno das covas (coroamento), num raio de aproximadamente 50 cm, evitando a competição por água, luz e nutrientes com outras plantas.

#### **10.12.6.8 - Plantio de Mudanças**

O plantio deverá ser realizado preferencialmente durante o período chuvoso, com o objetivo de garantir o estabelecimento das mudas. As mudas deverão ter pelo menos 40 cm de altura e apresentar sistema radicular saudável, sem nivelamento. Estas deverão ser acondicionadas em caixas com identificação de seu estágio sucessional, e colocadas manualmente nas covas. Em caso de estiagem por um período prolongado, deverá ser suspensa a atividade de plantio para que não haja perda de indivíduos.

#### **10.12.6.9 - Atividades de Manutenção**

A manutenção deverá incluir as operações de aceiramento, roçada, coroamento e o manejo de pragas e doenças que porventura apareçam. O monitoramento de sobrevivência das mudas deverá ser iniciado 30 dias após a implantação do plantio, devendo ser realizada a substituição das mudas mortas (replantio) durante os três meses posteriores. O controle e combate das formigas cortadeiras serão mantidos pelo período de dois anos, com vistorias periódicas para verificação da necessidade de manejo. Caso necessário, deverá ser promovida uma adubação em cobertura ao final do primeiro ano do plantio.

#### **10.12.6.10 - Monitoramento das Áreas de Reflorestamento**

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. Deverão ser elaborados relatórios periódicos de acompanhamento da implementação do Programa.

### **10.12.7 - Acompanhamento e Avaliação**

Deverá 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 apoiam essencialmente em inspeções visuais, cobrindo três momentos distintos representados pelo plantio, a pega das mudas e a adequação às condições ambientais de inserção.

Na fase de plantio, além das recomendações explicitadas anteriormente deverão ser observadas as condições fitossanitárias dos elementos vegetais implantados. Nesta fase, o acompanhamento será *pari-passu*, ou seja, realizado simultaneamente com o plantio.

Na fase pega de mudas, será verificado mensalmente o crescimento radicular e foliar, a existência de mudas mortas ou em estado irrecuperável, a ocorrência de pragas, as práticas de manutenção e a reposição das perdas.

Para a verificação da adequação às condições ambientais de inserção, será observada a colonização propiciada pelo reflorestamento e/ou enriquecimento implantado.

### **10.12.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas**

Este Programa tem uma inter-relação com as diretrizes do Programa Ambiental para Construção - PAC, com o Programa de Supressão da Vegetação e com o Programa de Conservação da Flora.

### **10.12.9 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros**

A implementação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, havendo possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.



### 10.12.10 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	Registro em Conselho	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Vanessa Kelya Bloomfield	Engenheira Florestal	156809/D-RJ	2529811

### 10.12.11 - Referências Bibliográficas

Documentos elaborados pela Ecology and Environment do Brasil Ltda.

**ÍNDICE**

<b>10.13 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD .....</b>	<b>1/6</b>
10.13.1 - Justificativa .....	2/6
10.13.2 - Objetivos.....	2/6
10.13.3 - Metas .....	2/6
10.13.4 - Indicadores Ambientais .....	3/6
10.13.5 - Público-alvo .....	3/6
10.13.6 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	6/6
10.13.7 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	6/6
10.13.8 - Equipe Técnica.....	6/6
10.13.9 - Referências Bibliográficas .....	6/6

## 10.13 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

O presente Programa apresenta as diretrizes e técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante e após a instalação da PCH Salto Cafesoca e LMT associada, visando mitigar os impactos ambientais decorrentes da sua instalação e operação, no que concerne a recuperação de áreas degradadas.

As intervenções decorrentes da implantação de uma PCH acarretam modificações em locais específicos na fase de construção, por exemplo: na área da casa de máquinas, nas áreas de canteiros de obras e alojamento, áreas de empréstimo e bota-fora e na faixa de servidão da LMT.

A recomposição de áreas degradadas pós-obras é obrigatória, necessária e de fundamental importância, pois evita que sejam instalados processos erosivos, possibilita a retomada do uso original ou alternativo e restaura a função ecológica dessas áreas.

As ações mitigadoras devem ser definidas em função do nível de degradação, dos fatores condicionantes da situação e da capacidade de resiliência do ecossistema. O objetivo final é garantir a autodeterminação do ambiente.

São várias as técnicas de conservação comumente adotadas na recuperação ambiental, podendo ser agrupadas em vegetativas (biológicas) e mecânicas (físicas). As técnicas de caráter vegetativo são de mais fácil aplicação e menos dispendiosas, além de trazer benefícios próximos ao seu estado natural, devendo ser, portanto, privilegiadas. Recomenda-se a adoção das técnicas mecânicas em terrenos muito suscetíveis à erosão, em complementação às técnicas vegetativas.

A recomposição de áreas degradadas não somente possibilita a retomada do uso original ou alternativo das áreas impactadas onde houve intervenção antrópica, como visa atender aos requisitos legais no âmbito federal e estadual.

### 10.13.1 - Justificativa

A implantação da PCH Salto Cafesoca e LMT associada requer a execução de atividades como supressão de vegetação, abertura de acesso, instalação de estruturas de canteiro de obras e alojamento, abertura de vala para instalação da LMT, etc, justificando assim a necessidade de implantação do presente Programa.

Visando minimizar os impactos ambientais oriundos da construção da PCH Salto Cafesoca e LMT associada, o presente Programa apresenta as diretrizes e técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção e montagem do referido empreendimento.

### 10.13.2 - Objetivos

#### Geral

- Promover a reintegração paisagística das áreas intervencionadas, possibilitando a proteção da biodiversidade nas áreas impactadas pelo empreendimento, de modo que se aproximem o máximo das condições anteriores à intervenção.

#### Específicos

- Realizar a correção física dos solos das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento;
- Realizar recomposição vegetal das áreas impactadas pelo empreendimento;
- Monitorar as áreas recuperadas visando à manutenção das ações implantadas.

### 10.13.3 - Metas

- Estabilizar a camada superficial do solo, das áreas intervencionadas, para evitar a instalação e/ou aceleração de processos erosivos no período de instalação do empreendimento;
- Recompôr a cobertura vegetal das áreas de floresta diretamente afetadas, utilizando preferencialmente espécies nativas da região;
- Realizar o monitoramento em 100% das áreas recuperadas até sua completa estabilização.

#### 10.13.4 - Indicadores Ambientais

- Diâmetro, altura e sobrevivência das mudas (aspectos da cobertura vegetal);
- Quantidade de áreas recuperadas, em relação ao total afetado, por intervenções físicas e biológicas;
- Percentual de cobertura vegetal em relação ao total da área recuperada;
- Número de processos erosivos identificados e contidos;
- Número de publicações e relatórios técnicos emitidos com base nas informações geradas pelo Programa.

#### 10.13.5 - Público-alvo

Podem ser considerados como público-alvo deste Programa o empreendedor, a empreiteira contratada para a implantação do PRAD, o Exército Brasileiro, os proprietários afetados pela LMT, a prefeitura municipal de Oiapoque e as Universidades e Instituições de pesquisa que possam estar utilizando os dados levantados para o desenvolvimento de tecnologias e estudos afins.

##### 10.13.5.1 - Metodologia e Descrição do Programa

As atividades deste Programa estão intimamente ligadas ao processo construtivo do empreendimento, principalmente no que diz respeito às áreas de canteiro de obras e alojamento, áreas de empréstimo, áreas de bota-fora e acessos, devendo, portanto, estarem balizadas por tais ações.

As intervenções serão da ordem de medidas físicas e biológicas. As medidas físicas compreendem o correto dimensionamento das ensecadeiras e contenção de processos erosivos nas margens do rio Oiapoque, contenção de taludes próximo a casa de máquinas e construção de canais de drenagem nos acessos novos e existente. Já as medidas biológicas dizem respeito ao recobrimento ou enriquecimento da vegetação. A combinação das duas medidas (físicas e biológicas) em ecossistemas fragilizados pode aumentar a eficiência da recuperação do ecossistema e reduzir seus custos.

#### 10.13.5.1.1 - Sistemática de Implantação

As atividades envolvidas na recuperação das áreas degradadas serão individualizadas para cada área, respeitando-se suas características específicas, bem como o tipo de uso que foi responsável pela degradação.

O presente Programa compreende, portanto, um conjunto de ações desde a caracterização inicial das áreas a serem recuperadas até as recomendações gerais de medidas a serem adotadas durante e após as obras. Dessa forma o presente Programa contempla as seguintes atividades:

- Identificação, localização e caracterização das áreas a serem recuperadas, incluindo condições de solo e vegetação predominante;
- Delimitação das áreas a serem recuperadas;
- Definição do projeto de recuperação de cada área, envolvendo a recuperação de estabilidade, a adequação da drenagem e a implantação de vegetação e recuperação de paisagem;
- Definição de espécies vegetais adequadas para cada área-alvo de recuperação;
- Identificação de metodologia e período adequado para o plantio/semear das espécies escolhidas;
- Reconformação topográfica dos locais onde se realizará a recuperação, de modo a suprimir a existência de taludes instáveis;
- Lançamento e acomodação do material de raspagem (solo vegetal), previamente estocado, da própria jazida ou proveniente de outras áreas;
- Medidas de adubação e combate a formigas e pragas até o estabelecimento definitivo da vegetação; e
- Monitoramento e avaliação das ações implantadas.

Essas atividades serão detalhadas no âmbito do Plano Básico Ambiental.

Todas as áreas alteradas para implantação do empreendimento (vias de acesso temporárias, áreas de empréstimo e bota-fora, canteiro de obras e alojamento) deverão ser recuperadas de acordo com diferentes diretrizes ambientais a serem detalhadas quando da definição do projeto de recuperação para cada área.

Apresenta-se a seguir, síntese de algumas das atividades de recuperação:

- Correções físicas do solo - visando principalmente o controle do escoamento superficial, evitando a instalação de processos erosivos nos acessos e nas encostas do rio Oiapoque e movimentos de massa;
- Recomposição do substrato - a ser realizado através de medidas preventivas (armazenamento de horizontes superficiais) e corretivas. Compreende ainda a definição dos procedimentos e a forma de preparo do solo (incluindo subsolagem, aração, coveamento, terraceamento, redirecionamento da drenagem etc.);
- Revegetação e revestimento vegetal - com metodologia a ser definida em função das características das áreas a serem revegetadas, buscando selecionar espécies que apresentem funcionalidade ecológica, de rápido crescimento e espécies nativas encontradas em abundância próximo aos locais de trabalho;
- Implantação de técnicas de nucleação (abrigos e atrativos para fauna) - a ser definido quando da definição do projeto de recuperação para cada área, podendo incluir a transposição de pequenas porções de solo não degradado (com microrganismos, sementes e propágulos de espécies vegetais pioneiras), implantação de poleiros artificiais, transposição de galharia e implantação de mudas em formato de ilhas, dentre outros.

#### **10.13.5.1.2 - Relatórios do Programa**

Serão elaborados relatórios semestrais, durante a fase de obras, apresentando as atividades relativas à recuperação das áreas.

### 10.13.6 - Inter-relação com outros Planos e Programas

Este Programa tem uma relação direta com as diretrizes do Programa Ambiental de Construção, com o Programa de Gestão Ambiental, com o Programa de Conservação da Flora e com o Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

### 10.13.7 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

O empreendedor será o responsável pela implantação deste Programa no que diz respeito à supervisão e fiscalização. A execução efetiva dos trabalhos ficará a cargo da empreiteira, contratada pelo empreendedor.

### 10.13.8 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	RG	CTF (IBAMA)
Marcelo Fontenelle Pereira Matos	Engenheiro Ambiental	21027731-5	6498766

### 10.13.9 - Referências Bibliográficas

Documentos elaborados pela Ecology and Environment do Brasil.



## ÍNDICE

<b>10.14 - Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno.....</b>	<b>1/4</b>
10.14.1 - Introdução .....	1/4
10.14.2 - Objetivos.....	1/4
10.14.3 - Justificativa .....	2/4
10.14.4 - Metas .....	2/4
10.14.5 - Indicadores .....	3/4
10.14.6 - Metodologia .....	3/4
10.14.7 - Público-alvo .....	4/4
10.14.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	4/4
10.14.9 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	4/4
10.14.10 - Equipe Técnica.....	4/4

## 10.14 - PLANO INTEGRADO DE RELACIONAMENTO COM AS COMUNIDADES DO ENTORNO

### 10.14.1 - Introdução

O Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno pretende promover um canal de diálogo entre empreendedor e população da Área Diretamente Afetada (ADA\_ da PCH Cafesoca.

Sendo assim, o foco de suas atividades é a população residente nas localidades Prainha I e II, bem como do Distrito de Clevelândia do Norte.

### 10.14.2 - Objetivos

#### Objetivo Geral

O objetivo principal deste programa é mitigar os impactos do empreendimento sobre as famílias residentes na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

#### Objetivos Específicos

- Estabelecer um canal de diálogo entre a população da ADA e empreendedor antes do início das obras;
- Manter aberto o canal de diálogo durante todo o processo construtivo e primeiro semestre de operação do empreendimento;
- Monitorar as condições de vida da população da ADA, trimestralmente, durante todo o período construtivo do empreendimento;
- Avaliar as condições de vida do público alvo até o primeiro semestre de operação da PCH Cafesoca;
- A partir do monitoramento, propor e executar medidas de mitigação dos impactos identificados sobre a população da ADA.

### 10.14.3 - Justificativa

A Avaliação de Impactos do estudo aponta que o Impacto “Pressão sobre a infraestrutura municipal” pode ser atendido por este programa, na medida em que pode apresentar soluções para diminuir a sobrecarga no sistema de saúde local. Importa citar também o Impacto “Incômodos Relacionados às Obras”, o qual menciona a intensificação do tráfego de veículos nas estradas locais e interferências nos modos de vida da população, por conta da presença de trabalhadores das obras e de intervenções do próprio processo construtivo da PCH, além da possibilidade de desabastecimento da população local por conta do aumento na demanda por produtos e serviços em Oiapoque.

O Cadastro Socioeconômico da ADA, apresentado do diagnóstico do Meio Socioeconômico, demonstra que as famílias das localidades Prainha I e II têm como principal meio de deslocamento até a sede de Oiapoque o próprio Rio Oiapoque, barcos próprios e outros que fazem transporte no trajeto. Os moradores fazem este trajeto cotidianamente para acesso a serviços de saúde, escolas, e etc.

A pesca é a principal fonte de renda destas famílias, realizada exclusivamente com mão de obra familiar e comercializada da sede de Oiapoque. Por último, importante destacar que as principais áreas de lazer da população da ADA, conforme citado em entrevistas in loco, são ilhas do Rio Oiapoque.

### 10.14.4 - Metas

- Registrar e responder a todos os contatos da população da ADA com a maior brevidade possível;
- Produzir relatórios trimestrais de monitoramento de cada família da ADA durante todo o período construtivo e durante o primeiro semestre de operação do empreendimento;
- Mitigar e/ou compensar todos os impactos do empreendimento identificados sobre a população da ADA.

### 10.14.5 - Indicadores

- Quantidade de contatos da população da ADA com representantes do indicador;
- Quantidade de contatos respondidos à população da ADA;
- Impactos identificados sobre as famílias da ADA;
- Impactos mitigados e/ou compensados sobre as famílias da ADA;
- Periodicidade de campanhas de monitoramento.

### 10.14.6 - Metodologia

A aplicação deste programa tem algumas diretrizes, a saber:

- Estabelecimento de um canal de diálogo entre empreendedor e população local;
- Monitoramento das condições de vida da população da ADA;
- Identificação de demandas e aplicação de medidas mitigadoras para os impactos identificados.

#### 10.14.6.1 - Estabelecimento de Canal de Diálogo entre a População da ADA e Empreendedor

O estabelecimento de um canal de diálogo entre a população da ADA e empreendedor será implementado em inter-relação com o Programa de Comunicação Social. Para tal se pode prever o estabelecimento de um canal que permite que as famílias das localidades Prainha I e II possam entrar em contato com representantes do empreendedor sempre que necessário. Para estabelecer o melhor canal de contato será necessário verificar o melhor método para tal, junto ao público alvo.

Esta verificação poderá ocorrer junto com a primeira campanha de monitoramento (Atividade 2), a ser realizada antes do início das obras do empreendimento.

#### **10.14.6.2 - Monitoramento de Condições de Vida**

O monitoramento das condições de vida contemplará a população da ADA, a saber: as localidades Prainha I e II. Tal monitoramento se dará por meio de campanhas de campo trimestrais durante o período construtivo do empreendimento.

Nestas campanhas serão aplicados questionários e realizadas entrevistas com a população local com intuito de identificar alterações nas condições de vida destas famílias, que estejam ligadas a impactos do empreendimento.

#### **10.14.6.3 - Identificação de demandas e aplicação de Medidas Mitigadoras ou Compensatórias**

A partir das campanhas realizadas na etapa anterior serão gerados relatórios apontando os impactos identificados, as demandas da população local e propostas medidas para mitigar ou compensar tais impactos.

Estas medidas devem, preferencialmente, ser discutidas em campo com a população afetada e posteriormente validada junto ao empreendedor para que sejam aplicadas com agilidade, possibilitando a mitigação efetiva dos impactos.

#### **10.14.7 - Público-alvo**

O público alvo deste programa contempla a população da ADA do empreendimento, notadamente as localidades Prainha I e II. Órgãos públicos locais também podem ser envolvidos no programa para a aplicação de medidas mitigadoras.

#### **10.14.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas**

Este programa tem inter-relação com o Programa de Comunicação Social - PCS, na medida em que atua no estabelece um canal de relacionamento entre empreendedor e população afetada.

#### **10.14.9 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros**

Este programa é de responsabilidade do empreendedor, o qual poderá contratar empresa especializada para implementá-lo.

#### **10.14.10 - Equipe Técnica**

Técnico	Formação	CTFIBAMA
Roberto Brasil	Historiador	3897718

## ÍNDICE

<b>10.15 - Programa de Saúde Pública .....</b>	<b>1/8</b>
10.15.1 - Introdução .....	1/8
10.15.2 - Objetivos.....	1/8
10.15.3 - Justificativa .....	2/8
10.15.4 - Metas .....	4/8
10.15.5 - Indicadores .....	4/8
10.15.6 - Metodologia .....	5/8
10.15.7 - Público-alvo .....	6/8
10.15.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	7/8
10.15.9 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	7/8
10.15.10 - Cronograma.....	7/8
10.15.11 - Equipe Técnica.....	7/8
10.15.12 - Aspectos Legais .....	7/8

## 10.15 - PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA

### 10.15.1 - Introdução

O Programa de Saúde Pública proposto no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da PCH Salto Cafesoca compreende um conjunto de providências que busca contribuir para a mitigar a incidência de doenças na All por meio de medidas de monitoramento das condições de saúde dos trabalhadores.

Seu conteúdo contempla, a realização dos estudos técnicos em atendimento à Portaria N° 47 do Ministério da Saúde, de 13 de agosto de 2007, que dispõe sobre a “emissão do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno e o Atestado de Condições Sanitárias pelas Secretarias Estaduais de Saúde na região da Amazônia Legal, assim como para Projetos de Assentamentos do INCRA e para licenciamento ambiental de empreendimentos em áreas endêmicas de malária”, a descrição da situação epidemiológica da malária na região, a avaliação entomológica e a caracterização da infraestrutura dos programas municipais de controle e tratamento da doença.

A malária enquanto problema de saúde pública em regiões onde as características geográficas e epidemiológicas são favorecedoras da transmissão, como é o caso das áreas circunscritas à região da Amazônia Legal, ganha contornos específicos com a implantação de grandes projetos de desenvolvimento econômico, em virtude do seu potencial de expansão e exacerbação dos impactos ambientais daí decorrentes, configurando uma constante preocupação para os gestores de Saúde Pública.

### 10.15.2 - Objetivos

#### Objetivo Geral

- Obter o Atestado de Condições Sanitárias pelas Secretarias Estaduais de Saúde
- Manter no patamar atual ou diminuir a incidência de doenças no município de Oiapoque que receberão canteiros, principalmente da malária, tendo em vista seu caráter epidêmico na Amazônia.

## Objetivos Específicos

- Realizar as tratativas com a SVS e secretarias de saúde dos estados e município de Oiapoque;
- Realização de exames admissionais e demissionais, de modo a avaliar as condições de saúde dos trabalhadores envolvidos;
- Realização de exames periódicos dos trabalhadores e ações de monitoramento e controle clínico epidemiológico;
- Realização de ações de controle vetorial;
- Contribuir com o desenvolvimento de atividades de capacitação dos profissionais em relação aos aspectos clínico-epidemiológicos da malária;
- Contribuir para o conhecimento sobre a dinâmica epidemiológica da malária na All.

### 10.15.3 - Justificativa

A despeito da importância dos empreendimentos de geração de energia para o desenvolvimento econômico e social das regiões onde são instalados, devem-se considerar seus impactos potenciais sobre a saúde e a qualidade de vida da população residente na área de influência, o que inclui o aumento da demanda e sobrecarga do sistema público de saúde local, especialmente durante a fase de implantação, pois, ainda que em caráter temporário, haverá fluxo migratório de trabalhadores para a região durante as obras.

A construção do empreendimento é um potencial elemento modificador no processo de reprodução de doenças já consolidadas ou não na região. No caso da malária, o aumento do fluxo de novos indivíduos, portadores e/ou suscetíveis, na região do empreendimento, associado à exposição ao vetor, em especial nas áreas rurais e periurbanas, assim como durante a supressão vegetal e abertura de acessos aos locais das torres, pode contribuir para o recrudescimento da doença, cenário potencialmente grave quando considerada a aglomeração dos trabalhadores no dia a dia e o risco de aumento nos casos da doença.

Adicionalmente, a chegada de novos imigrantes tende inevitavelmente a acarretar o aumento da demanda por serviços em geral, especialmente os serviços de saúde, de forma a reconfigurar a dinâmica social da região.



Portanto, ainda que alguns benefícios decorrentes da implantação do empreendimento sejam promovidos, a exemplo do aquecimento da economia local, da geração de empregos e incremento na arrecadação de impostos para o município de Oiapoque, devem ser considerados os potenciais impactos sobre a cadeia de transmissão da malária.

De forma geral, os impactos do processo de implantação do referido empreendimento na proliferação malária podem ser agrupados em 04 (quatro) categorias:

- Modificação do ecossistema (abertura de acessos, supressão vegetal, tráfego de veículos pesados), com potencial interferência no ciclo de vida de vetores;
- Impactos decorrentes do processo de trabalho e exposição ocupacional de indivíduos suscetíveis em áreas de alta densidade anofelínica;
- Mobilização de contingentes populacionais direta ou indiretamente relacionados às etapas de construção e operação do empreendimento;
- Aumento da demanda por serviços de saúde, aumento do número de indivíduos suscetíveis às doenças endêmicas da região do empreendimento e “importação”, à área receptora de doenças transmissíveis de circulação na área de origem dos migrantes.

O outro eixo do Programa tem como foco as condições de saúde, uma vez que município de Oiapoque apresenta sensibilidades no que tange à infraestrutura de saúde, especialmente, quanto à questão da malária. Como a região do empreendimento é caracterizada como endêmica da malária, a chegada de trabalhadores no município poderá impulsionar o número de casos da doença, principalmente, no período de chuvas (quando ocorrem picos de casos da doença) e, conseqüentemente, causará pressão sobre a estrutura de saúde local. Sendo assim, o Programa de Saúde dos Trabalhadores busca controlar os potenciais impactos negativos oriundos da construção da PCH Salto Cafesoca e LT associada por meio do monitoramento da saúde dos trabalhadores.

#### 10.15.4 - Metas

- Elaboração do Estudo do Potencial Malarígeno em atendimento às prerrogativas legais e promover o acompanhamento institucional junto a SVS/MS;
- Descrever e analisar os principais indicadores epidemiológicos de malária no município do Oiapoque;
- Realizar a pactuação com as prefeituras e secretarias de saúde de forma a obter o Atestado de Condições Sanitárias junto à SVS;
- Realização de atividades de educação em saúde com os trabalhadores com ênfase nas questões clínicas, epidemiológicas e ações de prevenção da malária;
- Exame clínico e laboratorial (gota espessa) de todos os trabalhadores durante exames admissional e periódico;
- Realização de exame de gota espessa em todos os trabalhadores, com frequência mensal (busca ativa);
- Utilização de mosquiteiros impregnados em todos os leitos dos alojamentos;
- Tratamento químico (à base de repelentes) de roupas de trabalho;
- Tratamento químico de adultos e imaturos (termo nebulização e/ou borrifação residual) nos alojamentos, canteiro e adjacências, bem como nas atividades de supressão vegetal segundo normas específicas;
- Colaborar para a notificação de 100% dos casos de malária dos trabalhadores da obra.

#### 10.15.5 - Indicadores

- Número de Ações Pactuadas executadas junto às prefeituras e secretarias de saúde do município de Oiapoque;
- Número de casos de malária notificados;
- Número de exames clínicos e laboratoriais realizados;
- Notificação de lâminas positivas e comunicação às Vigilâncias Municipais.

### 10.15.6 - Metodologia

O Programa apresenta ações de controle de saúde, uma vez que a entrada de novos indivíduos no município também poderá impactar na incidência de determinadas doenças, como a malária (considerada endêmica na região). Para isso, o Programa propõe um conjunto de providências de modo a prevenir e mitigar prováveis impactos negativos oriundos da instalação da PCH. As ações de saúde são voltadas para os trabalhadores, para a área de canteiro e alojamento.

As ações do Programa estão descritas a seguir, segundo as etapas do empreendimento:

#### 10.15.6.1 - Planejamento

##### Etapa 1: Anterior às obras

- Elaboração dos Estudos do Potencial Malarígeno e obtenção do LAPM;
- Elaboração do Plano de Controle da Malária (PACM);
- Realização de reuniões para a pactuação de ações conjuntas com as secretarias municipais que promovam o controle epidemiológico nas áreas dos canteiros;
- Protocolo do PACM e obtenção do ATCS;

##### Etapa 2: Durante a fase de obras

- Pesquisa entomológica de adultos e imaturos nas áreas dos futuros canteiros/alojamentos e áreas adjacentes, segundo metodologia preconizada pela SVS-MS;
- Realizar atividades de educação em saúde com os trabalhadores com ênfase nas questões clínicas, epidemiológicas e ações de prevenção da malária.
- Inquérito clínico epidemiológico com foco na malária a todos os trabalhadores nos exames admissional e periódico;
- Realização de exames admissionais e periódicos;
- Realização de exames clínicos e laboratoriais de todos os trabalhadores;

- Colocação de telas protetoras em portas e janelas de todas as dependências dos canteiros/alojamentos;
- Tratamento químico (repelentes) de roupa de trabalho;
- Tratamento químico de adultos e imaturos (termonebulização e/ou borrifação residual) nos canteiros/alojamentos e adjacências, bem como nas atividades de supressão vegetal, segundo normas específicas;
- Tratamento médico de casos confirmados;
- Notificação de lâminas positivas e comunicação às Vigilâncias Municipais.

### **Etapa 3: Término da fase de obras**

- Exame clínico e laboratorial (gota espessa) de todos os trabalhadores durante exames demissionais;
- Tratamento médico de casos confirmados;
- Notificação de lâminas positivas e comunicação às Vigilâncias Municipais.

### **10.15.7 - Público-alvo**

O Programa é direcionado para os seguintes atores:

- Mão de obra local e/ou regional;
- Trabalhadores das obras da PCH Salto Cafesoca;

Secretarias de Saúde e profissionais envolvidos nas ações de controle epidemiológico do município de Oiapoque;

### 10.15.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas

O Programa Saúde dos Trabalhadores possui interface com programas ambientais propostos no Relatório Ambiental Simplificado. Um dos programas é o **Programa de Comunicação Social - PCS**, uma vez que este poderá contribuir com a divulgação das vagas de trabalho destinadas à mão de obra local/regional, além de informar sobre os períodos de obra. O **Programa de Educação Ambiental - PEA** para os Trabalhadores também possui interface com o Programa, tendo em vista que ambos são voltados para os trabalhadores e buscam a prevenção e a mitigação dos impactos negativos por meio da conscientização das ações pelos trabalhadores.

### 10.15.9 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

A implementação deste programa é de responsabilidade da Oipaque Energia S.A., havendo possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.

### 10.15.10 - Cronograma

O programa acompanhará as etapas de mobilização e desmobilização de trabalhadores, estimada para ocorrer ao longo dos 18 meses de obra.

### 10.15.11 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	CTFIBAMA
Arlei Pury Mazurec	Cientista Social	298397

### 10.15.12 - Aspectos Legais

- Resolução CONAMA n° 286, de 30 de agosto de 2001, dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos nas regiões endêmicas da malária;
- Portaria Interministerial n° 60, de 24 de março de 2015, que disciplina a forma de atuação da Secretaria de Vigilância em Saúde para a emissão do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e do Atestado de Condições Sanitárias (ATCS);

- Portaria SVS nº 47, de 29 de dezembro de 2006, dispõe sobre a emissão do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno e o Atestado de Condições Sanitárias pelas Secretarias Estaduais de Saúde na região da Amazônia Legal, assim como para Projetos de Assentamentos do INCRA e para licenciamento ambiental de empreendimentos em áreas endêmicas de malária;
- Portaria SVS nº 45, de 13 de dezembro 2007, dispõe sobre a emissão do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno e do Atestado de Condição Sanitária pelas Secretarias de Estado da Saúde pertencentes à Amazônia Legal, estabelece parâmetros para o repasse de recursos e padroniza os procedimentos para estudos entomológicos;
- Nota Técnica da Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Malária (CGPNM) Nº 012/CGPNM/SVS/MS, de 4 de junho de 2007, voltada para padronização dos procedimentos para pesquisa larvária.

## ÍNDICE

11 - Prognóstico Socioambiental.....	1/6
--------------------------------------	-----

## 11 - PROGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Para estudo do prognóstico da PCH Salto Cafesoca, será apresentado a seguir, o cenário tendencial da área de influência do empreendimento. Adota-se a elaboração deste prognóstico com a projeção de somente um cenário evolutivo, visto que, em observância às principais tendências locais, assim como as adversidades induzida pelo empreendimento, não se pôde diferenciar uma dinâmica socioeconômica capaz separar a evolução local em cenários sem ou com o empreendimento, como exposto a seguir.

**Características do Empreendimento:** Tendo potência total instalada de 7,5 MW, o empreendimento enquadra-se na classificação de pequena central hidrelétrica (PCH), atendendo as características da Lei nº 13.097, de 2015. A mesma projeta no arranjo adotado, o uso de barramento ou reservatório, fazendo uso do regime de vazão tipo a fio d'água e usando mente parte da vazão total do rio.

O Salto Cafesoca, encontra-se no rio Oiapoque, a cerca de 9 km a montante da zona urbana do município de Oiapoque, Amapá. Observando que o respectivo rio delimita a fronteira nacional com a Guiana Francesa, arranjo adotado planeja a implantação de estruturas produtivas, somente em território brasileiro, correspondente a margem direita do rio.

O arranjo contempla o estabelecimento de uma casa de força abrigada, capaz de portar três turbinas tipo OPEN PIT, com capacidade produtiva média de 5,05 MW, cada. Enquanto a tomada de água está na cota de 12,75 m, a restituição está a 6,87 m, oferecendo uma queda bruta total de 4,77 m. A estrutura é somente capaz de trabalhar com a vazão máxima de até 56,32 m<sup>3</sup>/s, limitando o aproveitamento de somente, 1/3 da vazão natural do rio.

A energia produzida pela PCH Salto Cafesoca destina-se ao abastecimento complementar do município do Oiapoque, que conta com sistema de elétrico próprio, isolado do Sistema de Interligação Nacional. O Município de Oiapoque é abastecido, hoje, por uma central geradora termelétrica, UTE Oiapoque COEN, movida a óleo diesel e com capacidade total instalada de 12.8 MW.

Para a ligação entre a SE Salto Cafesoca e o sistema elétrico de Oiapoque, está contido no planejamento da PCH, uma linha de média tensão (LMT), projetada em dutos subterrâneos, sendo, grande parte do trajeto, sob a faixa de domínio da rodovia AP-310. A distância entre a



Subestação da PCH e a SE Oiapoque, é de aproximada 9,25 km e a via atendente a ligação entre o centro municipal e Clevelândia do Norte e desta com regiões a montante da bacia.

**Processo Construtivo:** Para o processo construtivo, é prevista a instalação de um canteiro de obras, área de empréstimo e bota fora, estruturas a serem interligadas por vias próprias a serem abertas em ambiente florestado. Já em ambiente úmido, será necessário o estabelecimento de um cordão de ensecamento temporário, para desvio da vazão encachoeirada, construção das estruturas e instalação de equipamentos. A construção, estimada para ocorrer dentro do prazo de 22 meses, terá no pico de obras, uma demanda de um número não maior que 200 trabalhadores.

Em conjunto, os eventos construtivos implicam em impactos ao meio-físico-biótico como o desencadeamento de processos erosivos, a alteração na qualidade da água, interferências com a vegetação e a paisagem ecológica, interferências, morte e caça da fauna silvestre e perturbação temporária da fauna aquática. Sobre os fatores socioeconômico e as pessoas estima-se impactos como a geração de expectativas e receios, o aumento dos casos de zoonoses provocadas por artrópodes vetores, incômodos relacionado às obras, interferência em patrimônio turístico, e a pressão sobre a infraestrutura municipal. Em favor das pessoas e a economia local, estima-se impactos benéficos advindos da geração de postos de trabalho e aumento da oferta e confiabilidade energética.

Em hipótese de construção e presença do empreendimento, diante das intervenções listadas e a sensibilidade que exibem os fatores socioambientais estudados, foram previstos 11 impactos negativos, os quais expuseram maior vulnerabilidade para aquelas adversidades associas as comunidades locais.

Para gestão das adversidades, são propostos pelo empreendedor, um conjunto de 14 programas, que visam implementar tanto medidas preventivas para contenção dos impactos, como o Programa de Conservação da Flora, Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna e Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água, como ações mitigatórias como Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e o Programa de Reposição Florestal. Para atendimento a demandas sociais impostas potencialmente pelas atividades de obras, cita-se Plano de Ação para o Controle da Malária, o Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno e o Programa de Mobilidade Urbana. Em conjunto, a efetividade do processo de gestão ambiental do empreendimento são, em grande parte, dependente das medidas previstas no Programa Ambiental de Construção, em especial

aquelas voltadas a difusão das boas práticas construtivas aos trabalhadores contratados, importante na contenção de diversos impactos previstos para todos os meios. Num outro quadro, destaca-se as ações previstas no Programa de Comunicação Social, importante para o estabelecimento de canais de comunicação entre o empreendedor e a sociedade, para a coleta da percepção local, quanto a indução de potenciais impactos. As ações de obras, assim como medidas de gestão, contam com o acompanhamento do Programa de Gestão Ambiental.

Afim de integrar a dinâmica ambiental da área de estudo, considerando sua inserção na Amazônia Legal, discute-se a seguir, os mais destacados fatores, elencados tanto por suas relevâncias para compreensão da inserção do empreendimento, quanto por suas relevâncias na compreensão das tendências evolutivas.

**Conservação Ambiental:** Em geral, obras de implantação de empreendimentos de infraestrutura na Amazônia, são tidas como grandes dinamizadoras de desenvolvimento econômico, processo que no âmbito da conservação ambiental, se impõe comumente, de forma deletéria, fomentando tanto o desmatamento, quanto a ocupação desordenada do espaço.

No cenário local, entretanto, destaca-se que 70 % do território do estado do Amapá é destinado a unidades de conservação ou terras indígenas. O Amapá é o estado com os menores índices de desmatamento na Amazônia Legal. As tendências ao desmatamento são, ainda, menores no município do Oiapoque, onde o monitoramento executado pelo projeto PRODES/INPE, desde 2000 até o presente, indica que o corte raso da floresta, algumas vezes, aparece como estancado. Ademais, a área de influência direta do empreendimento tem rígido controle militar, que impede a progressão de quaisquer tendências de ocupação antrópica na bacia do rio Oiapoque. Também, não é observado no âmbito municipal, a atividade significativa de grandes outros dinamizadores de ocupação na amazônica, a saber a pecuária e a produção madeireira.

Em referência ao aumento da acessibilidade gerada, potencialmente, pelo empreendimento, reporta-se que para além das vias já presentes, necessárias ao momento construtivo, as vias a serem abertas em ambiente florestada, serão exclusivas para o empreendimento e estarão, durante a operação, abrigadas em espaços controlados.

Assim, para aspectos relacionados ao ambiente terrestres, pode-se afirmar que o empreendimento, nas dimensões descritas, não tem capacidade de induzir ou fomentar a dinâmica econômica e social capazes de alterar a manutenção da conservação florestal, hoje, a mais marcante característica da área de influência.

Contudo, deve ser registrado o desenvolvimento da atividade garimpeira, particularmente na margem francesa da bacia do rio Oiapoque. Apesar da atividade ser, na intensão hoje observada, de fraca capacidade de intervenção na ocupação do espaço, tem dinâmica que independe das ações e controle do estado. Nesta dinâmica, entretanto, a construção e presença da PCH não tem qualquer implicação.

Tal como a integridade da conservação florestal, foi reportada a excelente qualidade das águas do Rio Oiapoque, tendo sido descartadas implicação sobre todos os fatores normativos estudados. Esta condição é esperada, visto que os parâmetros liminológicos e a conservação dos habitats aquáticos têm íntima relação com a ocupação antrópica da bacia de drenagem de seu rio.

Para as alterações imposta pela PCH Salto Cafesoca, diferente de outros empreendimentos similares, devem ser descartados aqueles impactos comumente impostos pelos estabelecimentos de lagos artificiais, como o aumento do tempo de residência da água, ou as alterações tróficas e ecológicas. No arranjo proposto, não há barramento total ou formação de reservatório, possibilitando o fluxo pleno de sedimentos e dissolvidos, tal como a circulação migratória da biota, condição que é garantida desde a construção até a operação, não implicando neste aspecto, em alterações das tendências evolutivas relacionadas a conservação do habitat e diversidade e migração aquática.

Cabe atenção para as atividades de gestão ambiental durante o processo construtivo, particularmente para o monitoramento da qualidade da água no lançamento do cordão de ensecamento, assim como do resgate da fauna aquática, ocasionalmente, aprisionada no espaço ensecado. Estas são atividades esporádicas, com muito baixa capacidade de indução de impactos duradouros.

Neste quadro, pela tendência geral de conservação observada na bacia do Oiapoque, estima-se tendências evolutivas similares para a qualidade das águas. Da mesma forma, o quadro de conservação, hoje, diagnosticado deve se manter, sendo caso de atenção, mais uma vez, as ações do garimpo, cuja intensificação pode implicar em elevação dos valores de turbidez e, com maior gravidade, pela contaminação das águas e sedimentos por metais traço, sobretudo pelo mercúrio, usado como parte do processo de exploração do ouro.

**Economia e Sociedade:** Historicamente, o principal fomento a ocupação em Oiapoque tem sido o Estado brasileiro, que através de planos federais de desenvolvimento e infraestrutura, tem induzido a migração local, principal dinamizador demográfico do município.

Neste sentido, deve ser notado como principal evento atrator recente para Oiapoque, a melhoria da trafegabilidade da BR-153, e secundariamente pela sua ligação com a Guiana Francesa. Apesar da única ligação transnacional, a ligação rodoviária entre os países tem muito baixa tendência a expansão, visto que a Guiana Francesa tem população inferior a 500 mil habitantes.

Dados da economia municipal mostraram ligeiro crescimento industrial a partir de 2013, atividade, apesar da participação muito fraca do setor na economia municipal. Neste cenário, a melhoria da segurança energética é elemento importante para o desenvolvimento local. Atualmente, a região é dependente de uma única UTE. Com a mesma, a segurança energética tem como agravante, a dependência de uma única ligação rodoviária, necessária para o transporte de combustível, a BR-153. A PCH Salto Cafesoca, aqui em estudo, é projetada para injetar 7,5 MW em um sistema, no presente, com capacidade produtiva de 12,8 MW. Neste quadro, a PCH aparece como capaz de gerar dinâmica socioeconômica local, nem tanto pelo aumento da oferta energética, porém, pelo aumento da garantia do sistema local, isolado do Sistema Nacional. O mesmo também pode ser dito, pela melhoria da fonte energética, garantindo a oferta de energia hidráulica, portanto renovável, em detrimento da queima de combustível fóssil, hoje, única fonte.

**Conflitos e Migração:** Na Amazônia, nas últimas décadas, a emergência de conflitos sociais tem se dado, principalmente, a partir das divergências fundiárias, condição que expressam conflitos, tanto na esfera social, quanto política. Em grande parte da Região, o conflito social vem se dando pela reivindicação por múltiplos atores, de espaço únicos, cujas as definições de limite e posse seguem a critérios variáveis, ainda, pouco claros e sob intensa dinâmica, ora induzida pelas políticas públicas, ora fomentos econômicos.

Estando em porção territorial de ocupação brasileira, relativamente, recente e sob elevado controle institucional, a área de influência em estudo, mostra-se com reduzida expressão de conflitos sociais históricos, diferente dos moldes amazônicos. Em razão do controle local, estima-se tendência evolutiva independente dos cenários projetados, com a construção ou não do empreendimento, seja pela melhoria da oferta energética, seja pela dinâmica associada ao uso do espaço.

Por fim, merece atenção aos conflitos sociais comuns das periferias brasileiras. O fomento ao desenvolvimento econômico associado a uma cena regional de muito baixa fixação do homem ao campo, implica na Amazônia, em uma pronta mobilização migratória, potencialmente, induzida a

partir de qualquer evento econômico notório, a exemplo próprio crescimento da população e Oiapoque nas últimas décadas.

Essa dinâmica migratória, quando associada a falta de planejamento municipal, notoriamente acarreta em ocupação irregular das periferias, com consequências a segurança, ao saneamento e saúde, todos direitos diagnosticado como já deficitários para o município de Oiapoque, no presente.

Para o planejamento do empreendimento em tela, em observância as atividades de gestão dos impactos, o processo construtivo deve estabelecer uma clara comunicação, propiciando a difusão da real dimensão do empreendimento e do quadro contratação planejado. A expectativa de trabalho, em alusão as grandes obras amazônicas do último decênio, pode provocar uma busca exagerada por postos de trabalho em Oiapoque, agravando as tendências migratórias não e planejadas.

No que se refere a área diretamente afetada, espaço onde, comumente, ocorre a ocupação desordenada fomentada pela circulação de trabalhadores, nota-se que a mesma, no caso da PCH Salto Cafesoca, tem já no presente, a ocupação controlada por força militar. Nesta condição, não se verifica tendência de alteração local, do quadro de ocupação.

Importa, por outro lado, destacar a proximidade das comunidades de Prainha I e Prainha II, residentes imediatamente a jusante do encachoeiramento e a dependência que reportam em relação a pesca praticada no Rio Oiapoque. As pessoas destas comunidades, expõem indicativos de vulnerabilidade social, não apresentando, por exemplo, vínculo regular com a terra e a residência ou garantias de renda. Para acompanhamento das mesmas, é apresentado o Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno.

Em suma, considerando as intervenções prognosticadas para a PCH Salto Cafesoca e suas implicações no cenário presente e tendencial da área de influência, observa-se que dentre as possíveis sinergias, merece atenção particular a indução de dinâmica social em Oiapoque, dinâmica que contudo, não tende a ser em dimensão expressiva diante aquela já observada no município e induzida por outros dinamizadores econômicos.

## ÍNDICE

12 - Conclusão .....	1/2
----------------------	-----

## 12 - CONCLUSÃO

A PCH Salto Cafesoca é 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, Amapá. O arranjo proposto usa vazão máxima de até 56,32 m<sup>3</sup>/s, porção inferior 1/3 da vazão total do rio e conta com estrutura hidráulica para produção de 7,5 MW, energia servir como complementar ao sistema isolado do município de Oiapoque. Para o processo construtivo deve durar 22 meses, e deve demandar um número não maior que 200 trabalhadores.

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 do Oiapoque, que se caracteriza pela quase ausência de traços de ocupação, inclusive sem processo de desmatamento expressivo. No mesmo quadro ambiental se encontram as águas do rio Oiapoque, que responde em boa qualidade, ao quadro de conservação da porção terrestre da bacia.

Os eventos históricos de ocupação do município datam de somente um século e no início deste século contava com uma população de menos de 15 mil pessoas, hoje, não ultrapassando os 300 mil habitantes, 1/3 dos mesmos, migrantes dos estados do Maranhão e Pará. A cidade conta com somente uma fonte de produção de eletricidade, com capacidade instalada de 12,8 MW, sendo a UTE Oiapoque um dos mais importantes empregadores e geradores de renda da cidade, a exceção da própria administração pública.

Tanto pelas ações construtivas quanto pela presença do empreendimento, o estudo listou onze impactos negativos, sendo os de maior destaque para o meio biótico a interferências com a vegetação e a perturbação temporária da fauna aquática. Sobre os fatores socioeconômico e as pessoas cita-se os incômodos relacionado às obras e a pressão sobre a infraestrutura municipal.

A fim de garantir a gestão das adversidades identificadas, foram propostos 14 planos ou programas ambientais, que visam, particularmente, o monitoramento e a prevenção das adversidades.

Para os impactos mais expressivos, inclusive após a adoção das medidas, importa destacar a supressão da vegetação e a abertura de vias em ambientes contínuo. Sendo impacto inevitável, exige ação compensatória, a ter valor definido por programa específico, após ter a vegetação perdida, medida precisa. No mesmo, ainda cita-se o controle da área para contenção da potencial circulação e ocupação indevida. Em ambiente aquático, afirma-se que o Salto Cafesoca

não é feição de transposição migratória simples, tendo queda livre que impõe limite entre a fauna salobra de montante com o alto da bacia. Adicionalmente, reporta-se que o empreendimento não prevê a instalação de barramento em toda cachoeira, tão pouco estabelecimento de reservatório. Assim, fica garantido eventuais fluxos geoquímicos e migratórios. Ao ambiente aquático, importa discutir as adversidades imposta durante o processo de obras, onde as implicações a qualidade da água e ao habitat, deverão ser monitoradas por programas específico.

O ponto construtivo dista entre 8 e 9 km da zona urbana de Oiapoque. Na sede está a chegada da BR-153 que liga a cidade a capital, a qual está também ligada a AP-301 que liga a cidade ao Salto Cafesoca. A cidade ainda conta com porto fluvial e aeroporto, ambos potencialmente úteis ao empreendimento. Impactos ao trânsito resultante das ações de obra serão atendidas por programas específico, o qual deve primar pelo controle de velocidade em locais sensíveis e do excesso de tráfego em dias, locais e horários críticos.

As implicações a comunidade pela presença do canteiro de obras deve observar o número de no máximo 200 trabalhadores e sua presença durante 22 meses previstos. A localidade mais próxima as obras, Clevelândia do Norte tem população de entorno de 1500 habitante, porém tem sua dinâmica econômica e residencial controlada com rigor pelo Exército, estabelecendo um quadro de estabilidade demográfica.

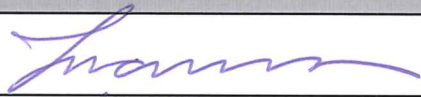

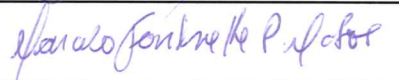
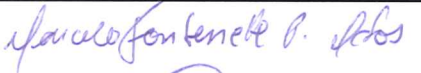

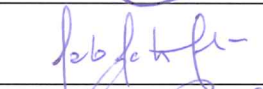
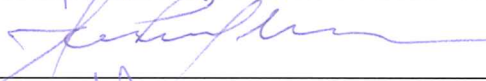



Por fim, destaca-se o papel do Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno. Considerando as intervenções prognosticadas para a PCH Salto Cafesoca e suas implicações no cenário presente e tendencial da área de influência direta, merece atenção particular no âmbito do respectivo programa, a indução de adversidades nas comunidades de Prainha I e II, nem tanto pela dimensão do empreendimento, porém e principalmente, pela vulnerabilidade social que exibem as famílias lá residentes.

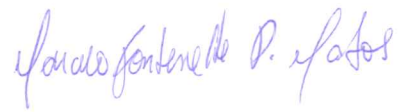
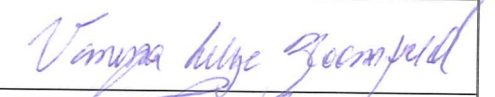


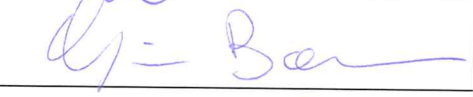

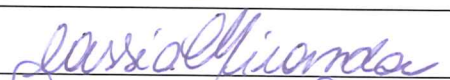




## ÍNDICE

13 - Equipe Técnica.....	1//2
--------------------------	------

## 13 - EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação	Função	RG ou Registro no Conselho de Classe	CTF IBAMA	Assinatura
Ivan Soares Telles de Sousa	Engenheiro Agrônomo	Responsável Técnico Geral	CREA-MA-3593-D	288856	
Arlei Pury Mazurec	Cientista Social	Gerente do Projeto	10108643-8	298397	
Marcelo Fontenelle Pereira Matos	Engenheiro Ambiental	Coordenação Técnica do RAS	CREA-RJ: 2015131092	6498766	
<b>Coordenadores Técnicos Setoriais</b>					
Marcelo Fontenelle Pereira Matos	Engenheiro Ambiental	Apresentação e Caracterização do Empreendimento	CREA-RJ: 2015131092	6498766	
Raquel Vieira Marques	Bióloga	Compilação Diagnóstico Meio Biótico e Ictiofauna	CRBio: 42454/06	324782	
Marcelo Motta de Freitas	Geógrafo	Compilação Diagnóstico Meio Físico	2004102365	328102	
Arlei Pury Mazurec	Cientista Social	Supervisão Meio Socioeconômico	10108643-8	298397	
Roberto Brasil	Historiador	Coordenação Diagnóstico do Meio Socioeconômico	21197620-4 DETRAN-RJ	3897718	
Gina Luísa C. Boemer	Bióloga	Compilação Levantamento e Qualidade das Águas	CRBio 35253/04-D	590812	
Alex Mazurec	Biólogo	Análise de Impactos; Análise Integrada e Prognóstico	CRBio 38332-02	2850013	

Profissional	Formação	Função	RG ou Registro no Conselho de Classe	CTF IBAMA	Assinatura
<b>Equipe Técnica Programas Ambientais</b>					
Marcelo Fontenelle Pereira Matos	Engenheiro Ambiental	PGA, PAC, PRAD, Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Programa de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico	CREA-RJ: 2015131092	6498766	
Vanessa Kelya Bloomfield	Engenheira Florestal	Programa de Reposição Florestal, Programa de Supressão da Vegetação e Programa de Conservação da Flora	156809/D-RJ	2529811	
Arlei Pury Mazurec	Cientista Social	Gerente do Projeto	10108643-8	298397	
Roberto Brasil	Historiador	Coordenação Diagnóstico do Meio Socioeconômico	21197620-4 DETRAN-RJ	3897718	
Gina Luísa C. Boemer	Bióloga	Elaboração Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água	CRBio 35253/04-D	590812	
Pedro C Junger Soares	Ecólogo	Elaboração Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água	RG: 3049316	5986805	
Cassia Miranda	Cientista Social	Programa de Educação de Ambiental	12.782.035-5 DETRAN-RJ	5521392	
Dayanne Uchôa	Cientista Social	Programa de Educação de Ambiental	32521055-7 - Detran/RJ	5791186	
Raquel Vieira Marques	Bióloga	Programa de Conservação, Monitoramento e Salvamento da Ictiofauna e Programa de Monitoramento e Salvamento da Fauna Silvestre Terrestre	CRBio: 42454/06	324782	
<b>Geoprocessamento e Produtos Cartográficos</b>					
Risonaldo Pereira da Silva	Técnico em cartografia	Responsável Técnico - Analista SIG	RG: 11261496-1	4938812	