



CGH PINHO FLECK
PLANO DE ACOMPANHAMENTO, MONITORAMENTO
E CONTROLE AMBIENTAL (PCA)

Maio/2017

**FAPOLPA – INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS LTDA.
PALMAS – PR**

**PLANO DE ACOMPANHAMENTO, MONITORAMENTO E CONTROLE
AMBIENTAL
CGH Pinho Fleck**

Maio/2017

1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	11
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	12
1.3.	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	13
2.	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	16
2.1.	DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO	16
2.2.	DESCRIÇÃO SUCINTA DO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO	20
2.3.	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	31
3.	REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	35
3.1.	SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL	36
3.2.	QUESTÕES RELEVANTES	37
3.3.	LEGISLAÇÃO LOCAL	38
4.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO	40
4.1.	MEIO FÍSICO	41
4.1.1.	CLIMATOLOGIA	41
4.1.1.1.	Classificação climática de Köppen	41
4.1.1.2.	Caracterização do clima com dados de monitoramento	45
4.1.1.3.	Considerações finais	54
4.1.2.	GEOLOGIA	55
4.1.2.1.	Formação Serra Geral	55
4.1.3.	GEOMORFOLOGIA E RELEVO	56
4.1.4.	PEDOLOGIA	57
4.1.5.	ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS	58
4.1.6.	DIREITOS MINERÁRIOS	58
4.1.7.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	58
4.1.7.1.	Detalhamento da bacia do Rio Chopim	59
4.1.7.1.1.	Enquadramento dos corpos hídricos	62
4.1.7.2.	Detalhamento para a área do entorno da CGH	62
4.1.7.3.	Usos da água	66
4.2.	MEIO BIÓTICO	73
4.2.1.	FLORA	73
4.2.1.1.	Classificação da vegetação na área de influência do empreendimento	75
4.2.1.1.1.	Classificação da vegetação	75
4.2.2.	FAUNA	81
4.2.2.1.	Metodologia para obtenção dos secundários	82

4.2.2.2.	Dados secundários	82
4.2.2.2.1.	Mastofauna	82
4.2.2.2.2.	Avifauna	85
4.2.2.2.3.	Herpetofauna	95
4.2.2.3.	Ictiofauna	100
4.2.3.	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	103
4.2.4.	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO	105
4.2.5.	ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO ESTADO DO PARANÁ	107
4.3.	MEIO ANTRÓPICO	109
4.3.1.	DINÂMICA DEMOGRÁFICA	109
4.3.2.	CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS	111
4.3.3.	CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	113
4.3.4.	POVOS E COMUNIDADES ORIGINÁRIAS E TRADICIONAIS E ASSENTAMENTOS RURAIS	116
4.3.5.	INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS	119
4.3.5.1.	Acessos e transporte	119
4.3.5.2.	Energia, telefonia e saneamento básico	120
4.3.5.3.	Educação	122
4.3.5.4.	Saúde	123
4.3.6.	SÍNTESE DAS CONDIÇÕES DE VIDA	123
5.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	125
5.1.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	125
5.1.1.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	126
5.1.1.1.	Critérios de avaliação para impactos reais positivos e negativos	132
5.1.1.1.1.	Avaliação de significância para impactos reais positivos e negativos	134
5.1.1.2.	Critérios de avaliação para impactos potenciais	134
5.1.1.2.1.	Avaliação de significância para impactos potenciais (P)	135
5.1.1.3.	Matriz de impactos	136
5.1.1.4.	Impactos ambientais consolidados	136
5.1.2.	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	137
5.1.2.1.	Impactos consolidados	137
5.1.2.1.1.	Meio físico	137
5.1.2.1.2.	Meio biótico	142
5.1.2.1.3.	Meio antrópico	146
5.1.2.2.	Geração de energia	148
5.1.2.3.	Geração de emprego, renda e tributação diretamente e indiretamente	149
5.1.2.4.	Geração de resíduos sólidos e efluentes	151
5.1.2.5.	Interferência nas propriedades lindeiras ao reservatório	153

5.1.2.6.	Risco de contaminação do solo, água superficial e subterrânea (impacto potencial)	155
5.1.2.7.	Risco de mortandade de ictiofauna (impacto potencial)	157
5.1.2.8.	Risco de acidentes (impacto potencial)	159
5.1.2.9.	Matriz de impactos	160
5.1.2.10.	Síntese conclusiva	163
5.2.	ESTUDO E DEFINIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E PREVENTIVAS	164
5.3.	PLANO DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO	164
5.4.	TABELA RESUMO DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL	164
6.	<u>PROGRAMAS AMBIENTAIS</u>	<u>166</u>
6.1.	PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL	167
6.1.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	167
6.1.2.	JUSTIFICATIVA	167
6.1.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	167
6.1.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	168
6.1.4.1.	Estrutura organizacional	169
6.1.4.2.	Ferramentas, comunicação e fluxo de informação	170
6.1.4.3.	Inspeções ambientais	174
6.1.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	176
6.1.6.	CRONOGRAMA	176
6.1.7.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	178
6.1.8.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	178
6.2.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS	180
6.2.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	180
6.2.2.	JUSTIFICATIVA	180
6.2.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	180
6.2.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	181
6.2.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	185
6.2.6.	CRONOGRAMA	186
6.2.7.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	187
6.2.8.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO SUBPROGRAMA	188
6.3.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL (EDUCAÇÃO AMBIENTAL)	189
6.3.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	189
6.3.2.	JUSTIFICATIVA	190
6.3.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	190
6.3.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	191
6.3.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	195

6.3.6.	CRONOGRAMA	195
6.3.7.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	197
6.3.8.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO SUBPROGRAMA	197
6.4.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE INDENIZAÇÕES	198
6.4.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	198
6.4.2.	JUSTIFICATIVA	199
6.4.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	199
6.4.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	199
6.4.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	201
6.4.6.	CRONOGRAMA	202
6.4.7.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	203
6.4.8.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO SUBPROGRAMA	203
<u>7.</u>	<u>CONCLUSÕES</u>	<u>205</u>
<u>8.</u>	<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>206</u>
<u>9.</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>212</u>

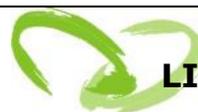
**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	19
FIGURA 2 - ARRANJO GERAL DA CGH PINHO FLECK.	20
FIGURA 3 - BARRAMENTO DE CONCRETO DA CGH.	21
FIGURA 4 - LAYOUT DOS CONDUTOS ADUTORES.	22
FIGURA 5 - ESTRUTURAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA.	22
FIGURA 6 - CHAMINÉS DE EQUILÍBRIO.	23
FIGURA 7 - CONDUTOS FORÇADOS.	24
FIGURA 8 - CONDUTOS FORÇADOS E CHAMINÉS DE EQUILÍBRIO.	24
FIGURA 9 - PLANTA DA CASA DE FORÇA.	25
FIGURA 10 - CORTES DA CASA DE FORÇA.	26
FIGURA 11 - TURBINAS INSTALADAS NA CASA DE FORÇA DA CGH PINHO FLECK.	27
FIGURA 12 - RESTITUIÇÃO DAS VAZÕES TURBINADAS ATÉ A CALHA NATURAL DO RIO CHOPIM.	27
FIGURA 13 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS INSTALADAS E DO RESERVATÓRIO DA CGH PINHO FLECK.	30
FIGURA 14 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA CGH PINHO FLECK.	33
FIGURA 15 - USO DO SOLO NA APP PROPOSTA.	34
FIGURA 16- CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN DO ENTORNO DA CGH PINHO FLECK.	44
FIGURA 17 - ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO UTILIZADAS NA CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA.	46
FIGURA 18 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO PALMAS DO INMET (OMM 83860) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL TEMPERATURA.	51
FIGURA 19 - MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO CLEVELÂNDIA DO IAPAR (SNIRH 2652003) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL TEMPERATURA.	51
FIGURA 20 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO PALMAS (OMM 83860) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO.	52
FIGURA 21 - MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO CLEVELÂNDIA (SNIRH 2652003) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO.	52
FIGURA 22 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO PALMAS (OMM 83860) CORRESPONDENTES A PERÍODOS DE DIAS CONSECUTIVOS SEM PRECIPITAÇÃO.	52
FIGURA 23 - DEMAIS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO PALMAS (OMM 83860).	53
FIGURA 24 - DEMAIS MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO CLEVELÂNDIA (SNIRH 2652003).	53
FIGURA 25 - AFLORAMENTO DE ROCHA BÁSICA NO RIO CHOPIM (À DIREITA). NA FOTO À ESQUERDA O AFLORAMENTO OCORRE AO LADO DO CANAL ADUTOR DA CGH.	56
FIGURA 26 - SOLO RESIDUAL SOBRE AS ROCHAS BÁSICAS (À ESQUERDA). DEPÓSITOS COLUVIONARES EM ENCOSTA NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO (À DIREITA).	57
FIGURA 27 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CHOPIM.	61
FIGURA 28 - RIO CHOPIM E ESTRUTURAS DA CGH PINHO FLECK.	63

FIGURA 29 – RIO CHOPIM E PRINCIPAIS AFLUENTES NO ENTORNO DA CGH PINHO FLECK.	65
FIGURA 30 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE CLEVELÂNDIA.	66
FIGURA 31 – SISTEMA DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE HONÓRIO SERPA.	67
FIGURA 32 - OUTORGAS IDENTIFICADAS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	69
FIGURA 33 - FITOGEOGRAFIA DA BACIA DO RIO CHOPIM.	74
FIGURA 34 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.	76
FIGURA 35 - REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM PRIMEIRO PLANO. AO FUNDO, PLANTIOS DE EUCALIPTO.	78
FIGURA 36 - VISTA GERAL DA VEGETAÇÃO NA MARGEM DIREITA DO RIO: PRESENÇA DE ESPÉCIES EXÓTICAS NA APP, INTERIOR DA INDÚSTRIA DE PAPEL.	79
FIGURA 37 - PRESENÇA DE ESPÉCIES EXÓTICAS PRÓXIMAS ÀS ESTRUTURAS DO BARRAMENTO.	80
FIGURA 38 - VEGETAÇÃO A JUSANTE DO BARRAMENTO: GRANDE REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL (NA BEIRA DO RIO) E MONTANA.	80
FIGURA 39 - MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.	104
FIGURA 40 - MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO.	106
FIGURA 41 - MAPA DE ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.	108
FIGURA 42 – COMPOSIÇÃO SETORIAL DO PIB DEFLACIONADO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NO PERÍODO 2010-2013.	112
FIGURA 43 – POPULAÇÃO OCUPADA POR SEÇÃO DE ATIVIDADE EM CLEVELÂNDIA E HONÓRIO SERPA EM 2010.	113
FIGURA 44 – REGISTROS DOS USOS E COBERTURAS NO ENTORNO DA CGH PINHO FLECK.	114
FIGURA 45 – USOS E COBERTURAS NO ENTORNO DA CGH PINHO FLECK.	115
FIGURA 46 – LOCALIZAÇÃO DA CGH PINHO FLECK EM RELAÇÃO AOS ASSENTAMENTOS RURAIS.	118
FIGURA 47 - FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.	131
FIGURA 48 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PGSA.	169
FIGURA 49 – FLUXO DE INFORMAÇÕES DO PGSA.	172
FIGURA 50 – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE INSPEÇÃO AMBIENTAL – RIA.	175
FIGURA 51 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DEFINIDOS PARA MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.	183
FIGURA 52 – EXEMPLO DE ESQUEMA DO FLUXO DE ENERGIA ENTRE AS UNIDADES GERADORAS E RECEPTORAS, A SER ADAPTADO PARA A CGH PINHO FLECK.	192
FIGURA 53 – EXEMPLO 1 DE MATERIAL ELABORADO PELA SANEPAR: ÁGUA! USE SEM DESPERDIÇAR.	193
FIGURA 54 – EXEMPLO 2 DE MATERIAL ELABORADO PELA SANEPAR: O QUE PODE E O QUE NÃO PODE IR PARA A REDE COLETORA DE ESGOTO.	194

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS PRINCIPAIS DO EMPREENDIMENTO.	18
TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CGH PINHO FLECK.	28
TABELA 3 – DADOS GERAIS CGH PINHO FLECK.	29
TABELA 4 - CLASSIFICAÇÃO DE USO DO SOLO NA APP PROPOSTA.	32
TABELA 5 - DESCRIÇÃO DA CLASSE DE KÖPPEN NA ÁREA DE ESTUDO DA CGH PINHO FLECK.	43
TABELA 6 – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS CUJOS DADOS DE MONITORAMENTO SÃO ÚTEIS À CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA DA REGIÃO DA CGH PINHO FLECK.	45
TABELA 7 - RESUMO DAS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961-1990) DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO PALMAS (83860).	49
TABELA 8 - RESUMO DAS MÉDIAS HISTÓRICAS (1973-2012) DAS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO CLEVELÂNDIA (02652003).	50
TABELA 9 - OUTORGAS IDENTIFICADAS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	68
TABELA 10 - REGISTROS DE APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS PREVISTOS E EM OPERAÇÃO NO RIO CHOPIM.	71
TABELA 11 - OUTORGAS DE APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO EXISTENTES NA BACIA DO RIO CHOPIM.	72
TABELA 12 – LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS, A PARTIR DOS DADOS SECUNDÁRIOS OBTIDOS PARA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	82
TABELA 13 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES, A PARTIR DOS DADOS SECUNDÁRIOS OBTIDOS PARA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	86
TABELA 14 - LISTA DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS, A PARTIR DOS DADOS SECUNDÁRIOS OBTIDOS PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	96
TABELA 15 - LISTA DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS, A PARTIR DOS DADOS SECUNDÁRIOS OBTIDOS PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	99
TABELA 16 - LISTA DAS ESPÉCIES DE PEIXES, A PARTIR DOS DADOS SECUNDÁRIOS OBTIDOS PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	101
TABELA 17 – EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DA POPULAÇÃO MUNICIPAL, URBANA E RURAL NO PERÍODO CENSITÁRIO DE 1991 A 2010, EM CLEVELÂNDIA E HONÓRIO SERPA.	110
TABELA 18 – ASSENTAMENTOS NA ÁREA DE ESTUDO.	116
TABELA 19 – EVOLUÇÃO DO IDHM E SUAS COMPONENTES NO PERÍODO DE 1991 A 2010 EM CLEVELÂNDIA E HONÓRIO SERPA.	124
TABELA 20 - CÓDIGOS PARA PREENCHIMENTO DO QUADRO DE AIA.	128
TABELA 21 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: FREQUÊNCIA.	132
TABELA 22 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: IMPORTÂNCIA OU SEVERIDADE.	132
TABELA 23 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: CONTINUIDADE OU REVERSIBILIDADE.	133
TABELA 24 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: ABRANGÊNCIA.	133

TABELA 25 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: DURAÇÃO.	133
TABELA 26 – CRITÉRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL DO IMPACTO REAL ATRAVÉS DO IS.	134
TABELA 27 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: PROBABILIDADE.	134
TABELA 28 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: SEVERIDADE.	135
TABELA 29 – CRITÉRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL DO IMPACTO POTENCIAL ATRAVÉS DO IS.	135
TABELA 30 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS CONSOLIDADOS PARA O MEIO FÍSICO.	141
TABELA 31 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS CONSOLIDADOS PARA O MEIO BIÓTICO.	145
TABELA 32 – MATRIZ DE IMPACTOS CONSOLIDADOS PARA O MEIO ANTRÓPICO.	147
TABELA 33 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS REAIS POSITIVOS E NEGATIVOS.	161
TABELA 34 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS.	162
TABELA 35 - TABELA RESUMO DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL.	165
TABELA 36 - CRONOGRAMA MENSAL DA FASE DE OPERAÇÃO.	177
TABELA 37 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DEFINIDOS PARA MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.	182
TABELA 38 - CRONOGRAMA MENSAL DA FASE DE OPERAÇÃO.	186
TABELA 39 - CRONOGRAMA MENSAL DA FASE DE OPERAÇÃO.	196
TABELA 40 - CRONOGRAMA MENSAL DA FASE DE OPERAÇÃO.	202



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do empreendedor

 fapolpa Papel e Embalagens	Empreendedor
Razão social:	Fapolpa Indústria de Papel e Embalagens Ltda.
CNPJ:	82.653.700/0001-40
Atividade:	Fabricação de papel
Endereço para correspondência:	Rua Gov. V. Parigot de Souza, 1063, Bairro Lagoão Palmas, Paraná. CEP: 85555-000 - C. Postal 265
Telefone/Fax:	(46) 3263-1116
Representante legal:	Joelci Carraro
CPF:	214.286.979-34
Profissional para contato:	Alisson Carraro
Cargo:	Diretor
Contato:	(46) 3263-1116
E-mail:	alisson@estrelapapeis.com.br
Responsável técnico:	Debora Simon
Formação:	Engenheira Civil
Registro profissional:	CREA-SC 105428-7
Contato:	(49) 3433-3334
E-mail:	engenharia@enebrasenergia.com.br

1.2. Identificação da empresa responsável pelo estudo ambiental

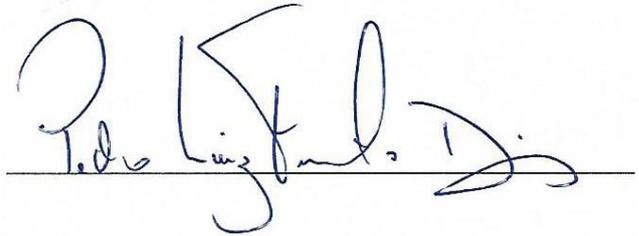
	Empresa responsável
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0
Registro no CREA-PR:	41043
Número do CTF IBAMA:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Curitiba/PR CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(041) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal, responsável técnico:	Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:	514.620.289-34
Registro no CREA-PR:	18.299/D
Número do CTF IBAMA:	100593
E-mail:	pedro.dias@ciaambiental.com.br
Dados para contato:	(0**41) 3336-0888

1.3. Identificação da equipe técnica multidisciplinar

Coordenação geral

Pedro Luiz Fuentes Dias

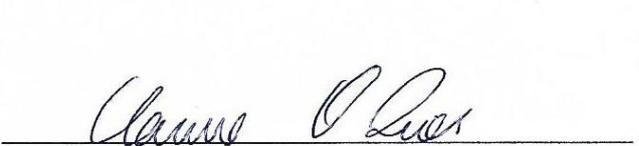
Engenheiro florestal
especialista em análise ambiental
mestre em agronomia: ciência do solo
CREA-PR 18.299/D
ART nº: 20161296922
CTF IBAMA: 100593



Supervisão e gestão

Clarissa Oliveira Dias

Engenheira ambiental
CREA PR - 106422/D
ART nº: 20161301713
CTF IBAMA: 4892607



Legislação ambiental

Hélio Roberto Linhares de Oliveira

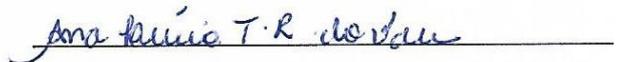
Advogado
OAB PR: 43076
CTF IBAMA: 3638673



Descrição do projeto

Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale

Engenheira química, especialista em gestão
dos recursos naturais
CREA-PR 90.865/D
ART nº: 20161305611
CTF IBAMA: 1889954



Mapeamento temático ambiental

Sonia Burmester do Amaral

Geógrafa

CREA-PR 28.698/D

ART nº: 20161352296

CTF IBAMA: 539019



Meio físico

Clima e águas superficiais

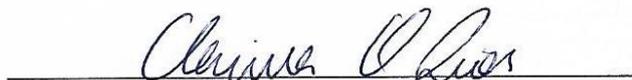
Clarissa Oliveira Dias

Engenheira ambiental

CREA PR - 106422/D

ART nº: 20161301713

CTF IBAMA: 4892607



Geologia, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos subterrâneos

Fábio Manassés

Geólogo, mestre em hidrogeologia

CREA-PR 79674/D

ART nº: 20161383205

CTF IBAMA: 5011173



Meio biótico

Flora

Patrícia Maria Stasiak

Engenheira florestal

CREA-PR 124.436/D

ART nº: 20161312286

CTF IBAMA: 5337139



Fauna

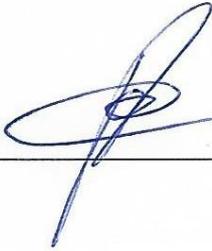
Fernando do Prado Florêncio

Biólogo, mestre em ecologia e conservação da biodiversidade

CRBio-PR: 64219/07-D

ART nº: 07-3435/16

CTF IBAMA: 4301535



Meio antrópico

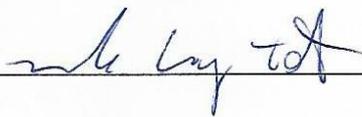
Marcelo Ling Tosta da Silva

Economista e engenheiro ambiental

CREA-PR: 131.085/D

CORECON-PR: 8013/PR

CTF IBAMA: 5525387



Equipe de apoio

Augusto César de Paula Polese, graduando em engenharia cartográfica (mapeamento temático).

Flávio Eduardo Amaral Herzer, engenheiro ambiental (estudos do meio físico).

Gislaine Garcia Galeriane, bióloga (estudos fauna).

Lucas Mansur Schimaleski, bacharel em geografia (estudos meio antrópico).

Mariany Nayara Cordeiro Brasil, graduanda em geologia (estudos do meio físico - geologia).

Otacílio Paz, graduando em geografia (mapeamento temático).

Philippe Fumaneri Teixeira, graduando em biologia (estudos fauna).

Theo Roccon Branco, graduando em engenharia ambiental (estudos do meio físico).

Thiago Augusto Meyer, engenheiro florestal (estudos de flora).

Thiago Moriggi, engenheiro ambiental (estudos do meio físico).



2. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O presente capítulo tem por objetivo descrever de forma clara e sucinta o arranjo geral da CGH Pinho Fleck, localizada no Estado do Paraná, que opera desde o ano de 1968, quando possuía três turbinas geradoras totalizando 964 kW (360 kW, 204 kW e 400 kW) com o objetivo de gerar energia elétrica para consumo na Fapolpa Indústria de Papel e Embalagens Ltda. (empreendedor).

Em 2008 foi adicionado mais um grupo gerador de 600 kW de capacidade. Ao longo dos anos as turbinas existentes foram repotenciadas e atualmente a CGH possui o total de 1,279 MW de potência instalada.

Desta forma, surgiu a necessidade por parte dos empreendedores, de atualizar o registro do aproveitamento e proceder com as devidas regularizações no licenciamento ambiental.

2.1. Dados da área e localização

A Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Pinho Fleck consiste em uma usina hidrelétrica de pequeno porte com potência menor do que 5 MW¹, que aproveita um desnível concentrado de queda do Rio Chopim. De acordo com registro da ANEEL através do ofício nº 1.129/2008-SCG/ANEEL, com data de 25 de setembro de 2008, o aproveitamento possuía potência instalada de 0,964 MW. Ao longo dos anos as turbinas foram repotenciadas, resultando em um aproveitamento com 1,279 MW atualmente.

¹ O empreendimento poderá ser enquadrado na condição de Central Geradora Hidrelétrica – CGH, pois, segundo a Lei nº 13.360, de 7 de novembro de 2016, possui potencial hidráulico inferior a 5.000 kW.

As estruturas da CGH localizam-se na margem direita do rio e segundo classificação da ANEEL, este corpo hídrico, pertence à sub-bacia 65, compreendendo as bacias dos rios Paraná, Iguçu e outros.

A nascente do Rio Chopim é formada no Município de Palmas e segue o seu curso formando vários desníveis até sua confluência na margem esquerda com o Rio Iguçu.

O aproveitamento, considerando toda a extensão de seu reservatório (9,42 ha), localiza-se nos domínios territoriais de dois municípios: Honório Serpa e Clevelândia. O primeiro, localizado na margem direita do Rio Chopim, possui toda a estrutura para geração de energia com potência instalada de 1,279 MW. O último abrange somente a área do barramento e reservatório da CGH.

O empreendimento localiza-se anexo à fábrica da Fapolpa Indústria de Papel e Embalagens Ltda. O acesso principal à CGH Pinho Fleck se dá partindo da área urbana do Município de Honório Serpa, sentido sudeste, pela rodovia PR-562, seguindo por cerca de 20 km. Após passar pela ponte sobre o Rio Chopim, após 720 m, virar à direita em uma estrada vicinal. Na bifurcação, deve-se permanecer à esquerda e após 330,00 m, virar à direita e seguir até a CGH Pinho Fleck. O outro acesso se dá partindo da área urbana da cidade de Clevelândia através da PR-562, sentido sudoeste, tomando a saída da esquerda para localidade fazenda Chopim através de estrada rural, seguindo por cerca de 5,3 km até a indústria de papéis Fapolpa, onde está inserida a CGH Pinho Fleck.

As coordenadas geográficas dos principais pontos do empreendimento são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1 - Coordenadas geográficas principais do empreendimento.

	Barragem	Casa de força	Ponto final do reservatório
Latitude sul	26°14'40,94"	26°14'46,62"	26° 15' 46,26"
Longitude oeste	52°26'16,93"	52°26'16,96"	52° 23' 46,84"

Fonte: Enebras, 2017.

O mapa a seguir apresenta a localização do empreendimento.



Figura 1 - Mapa de localização do empreendimento.

2.2. Descrição sucinta do aproveitamento hidrelétrico

A CGH Pinho Fleck opera a fio d' água, ou seja, quando as vazões de estiagem do rio são iguais ou maiores que a descarga necessária há potência instalada para atender à demanda máxima prevista, desprezando o volume do reservatório criado pela barragem (ELETROBÁS, 2000).

A CGH aproveita um trecho do rio de aproximadamente 800 metros, aproveitando-se de 13,50 metros de queda bruta creditados ao barramento e o restante às quedas naturais.

O arranjo geral do aproveitamento hidrelétrico apresenta o circuito hidráulico dotado de tomada d'água, condutos forçados e casa de força. A casa de força localiza-se a cerca de 200 metros a jusante do barramento. Após passar pelas turbinas, a água retorna ao rio Chopim, por um canal de fuga. As estruturas para geração de energia e casa e força, situam-se na margem direita do Rio Chopim, conforme apresentado nas figuras a seguir.

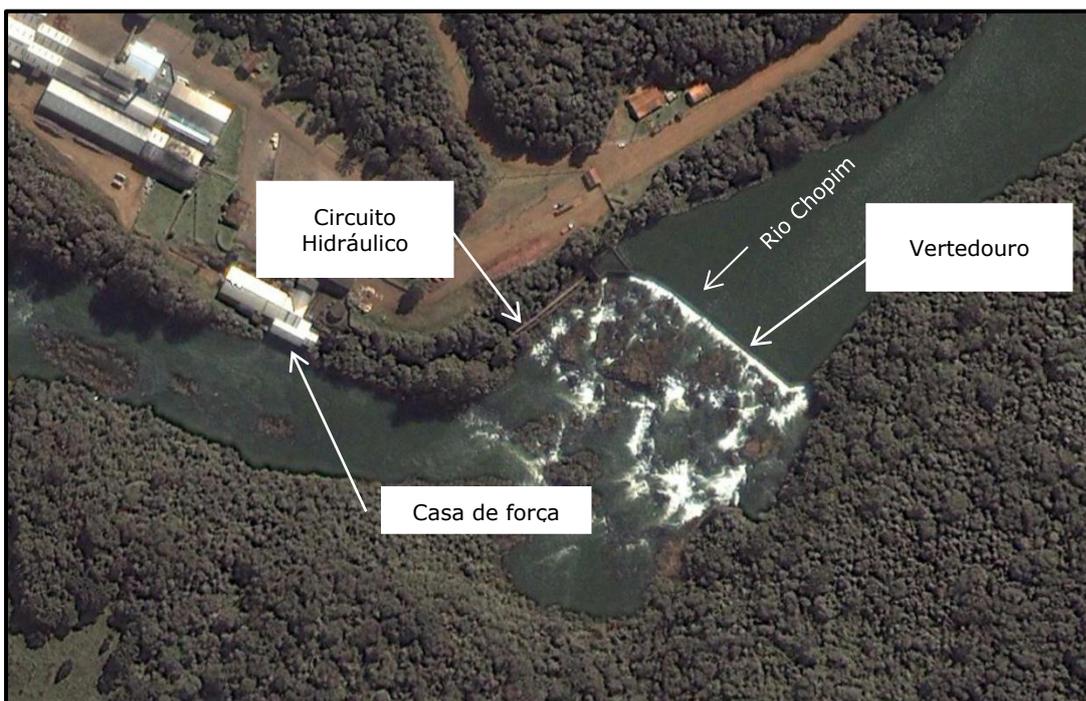


Figura 2 – Arranjo geral da CGH Pinho Fleck.

Fonte: Enebras, 2017.

O barramento com 138,30 m é construído com concreto estrutural e apresenta 2,68 m de altura. O nível máximo do reservatório está na cota 705,50 m.



Figura 3 – Barramento de concreto da CGH.

Na CGH Pinho Fleck existem quatro circuitos hidráulicos na margem direita do Rio Chopim. Os circuitos hidráulicos da CGH iniciam-se no reservatório, na margem direita do Rio Chopim, com origem na tomada d'água de baixa pressão, de onde segue por dois condutos adutores (com comprimentos de 188,60 m e 191,25 m e diâmetro de 2,43 m), os quais são bifurcados por duas chaminés de equilíbrio em outros quatro condutos forçados, com comprimento total de 79,7 m, seguindo para a casa de força.

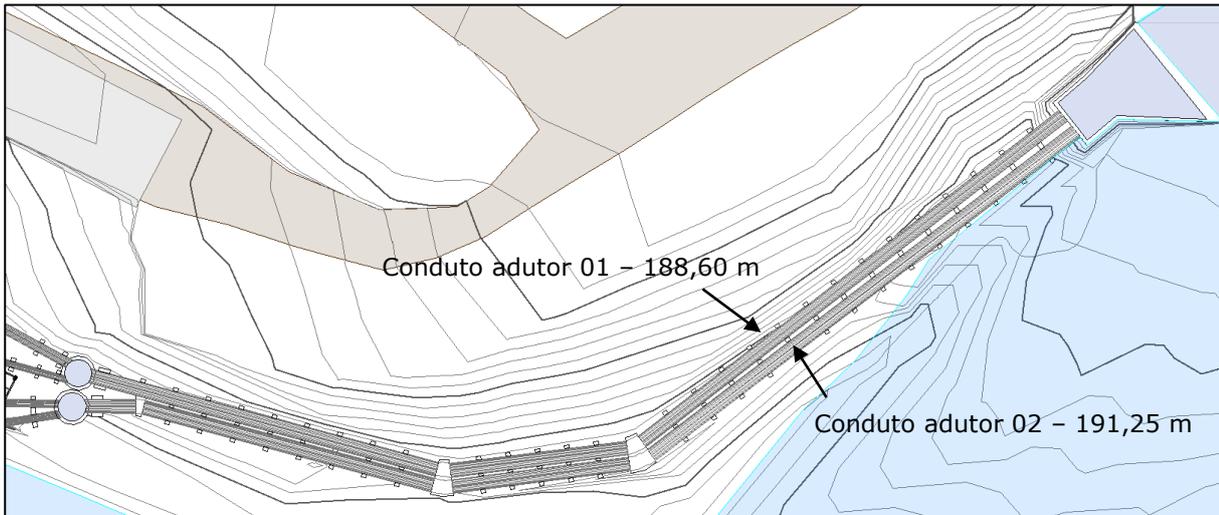


Figura 4 – Layout dos condutos adutores.

Fonte: Enebras, 2017.



Figura 5 – Estruturas para geração de energia.

Uma das chaminés de equilíbrio possui diâmetro de 4,95 m conduz o fluxo do conduto adutor para outros dois condutos, sua altura total é de 11,49 m. A outra chaminé de equilíbrio conduz o fluxo do outro conduto adutor para outros dois condutos e possui diâmetro de 5,10 m e altura total de 11,50 m.

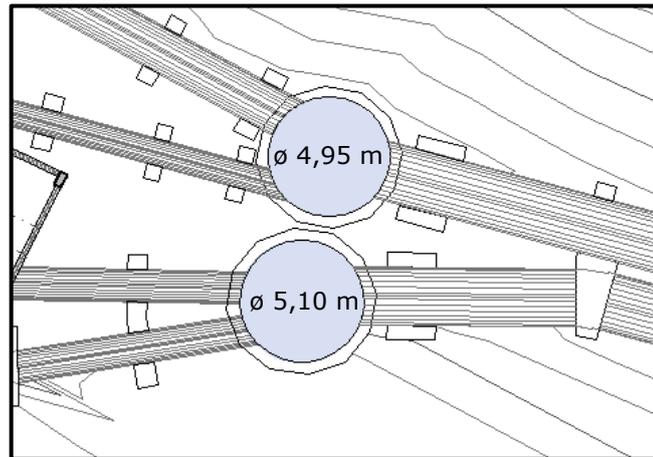


Figura 6 – Chaminés de equilíbrio.

Fonte: Enebras, 2017.

Das chaminés de equilíbrio derivam dois condutos forçados de cada uma destas estruturas. Da chaminé de equilíbrio de diâmetro 5,10 m são derivados os condutos forçados 01 e 03, com comprimentos de 24,60 m e 10,95 m, respectivamente, e diâmetros de 1,33 m e 1,36 m, respectivamente. Da chaminé de equilíbrio de diâmetro 4,95 m são derivados os condutos forçados 02 e 04, com comprimentos de 16,65 m e 27,50 m, respectivamente, e diâmetros de 1,10 m e 1,79 m, respectivamente.

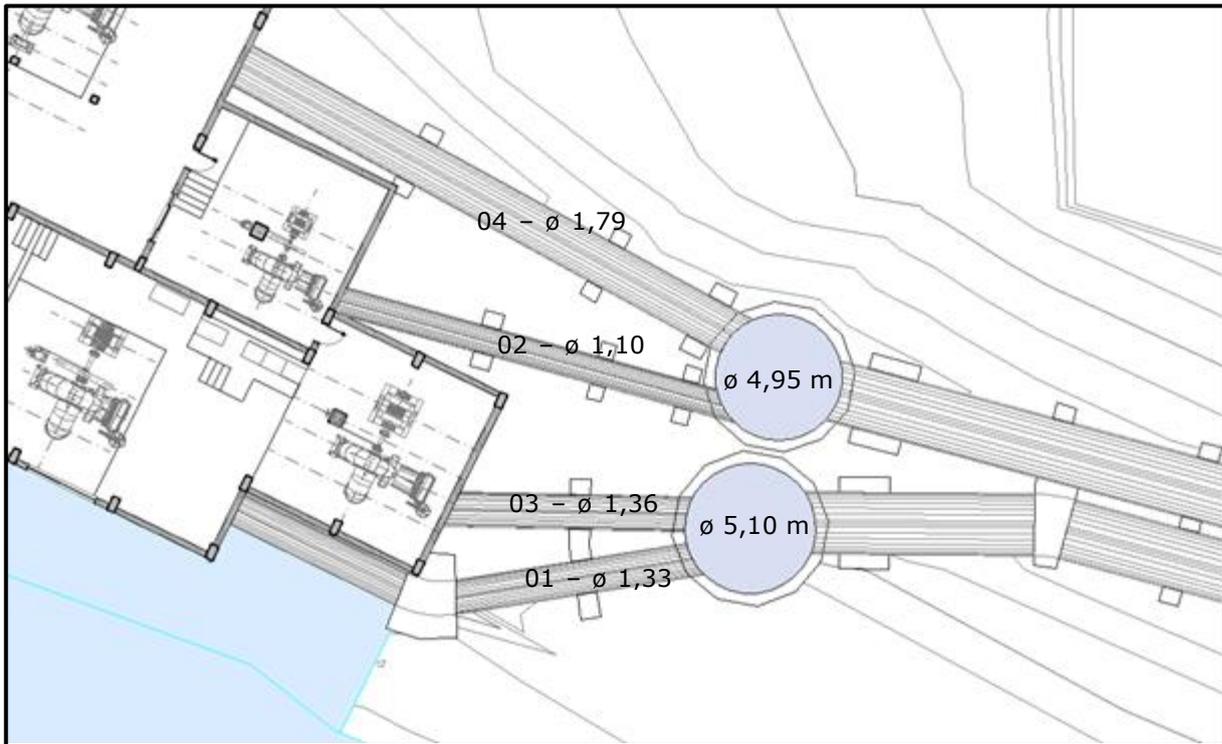


Figura 7 – Condutos forçados.

Fonte: Enebras, 2017.

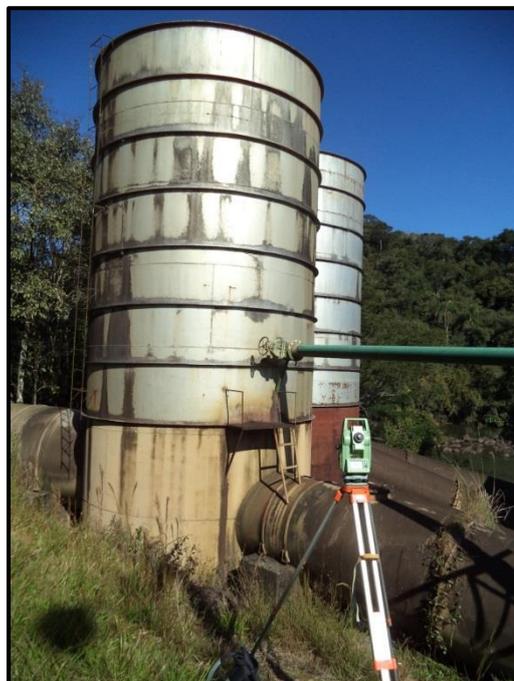


Figura 8 – Condutos forçados e chaminés de equilíbrio.

Fonte: Enebras, 2017.

A casa de força existente é do tipo abrigada equipada com 4 unidades geradoras, com turbinas do tipo Francis de eixo horizontal, resultando em uma potência instalada de 1,279 MW.

A casa de força também abriga os equipamentos mecânicos, elétricos e auxiliares eletromecânicos responsáveis pelo controle e operação de toda a usina hidrelétrica.

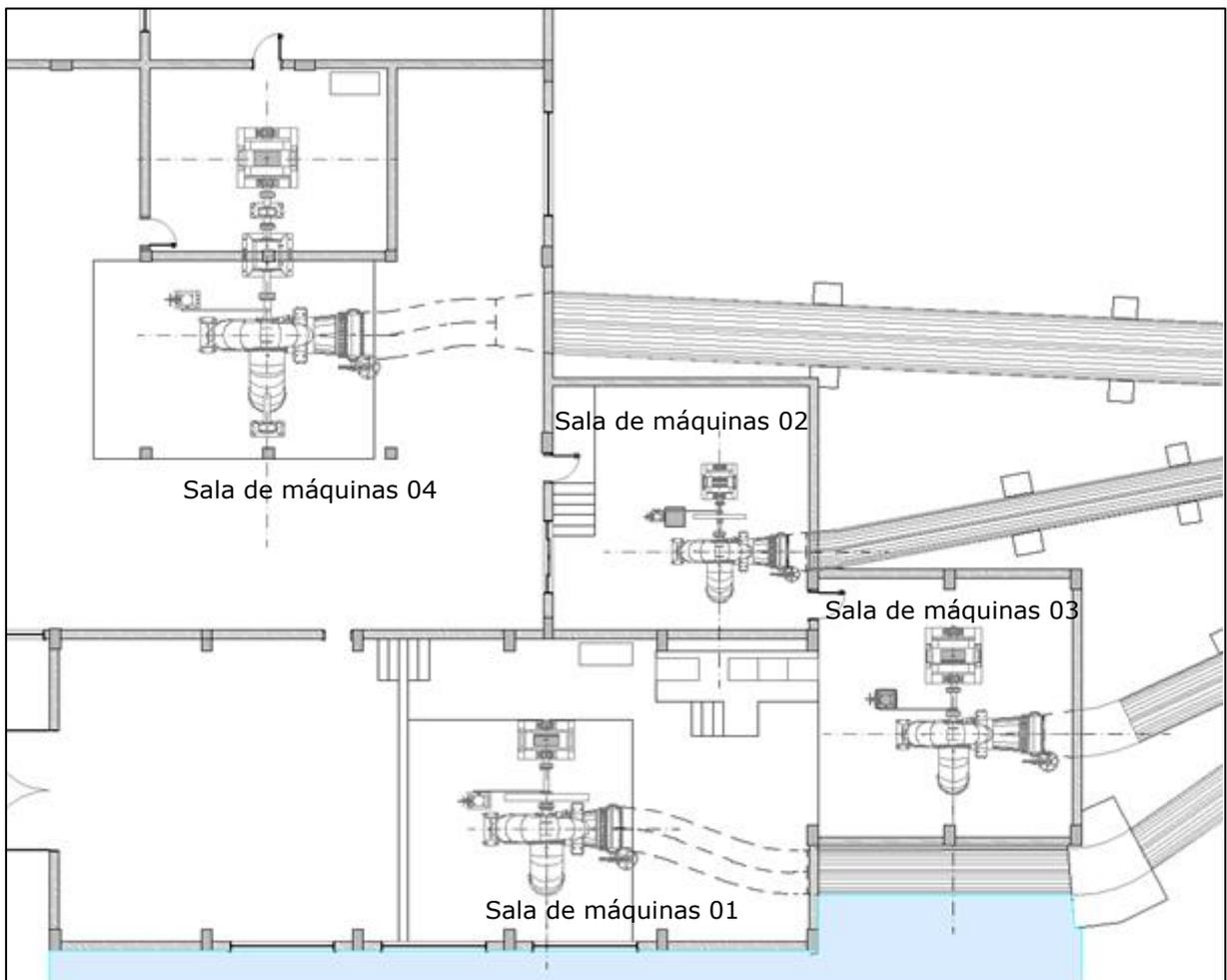


Figura 9 – Planta da casa de força.

Fonte: Enebras, 2017.

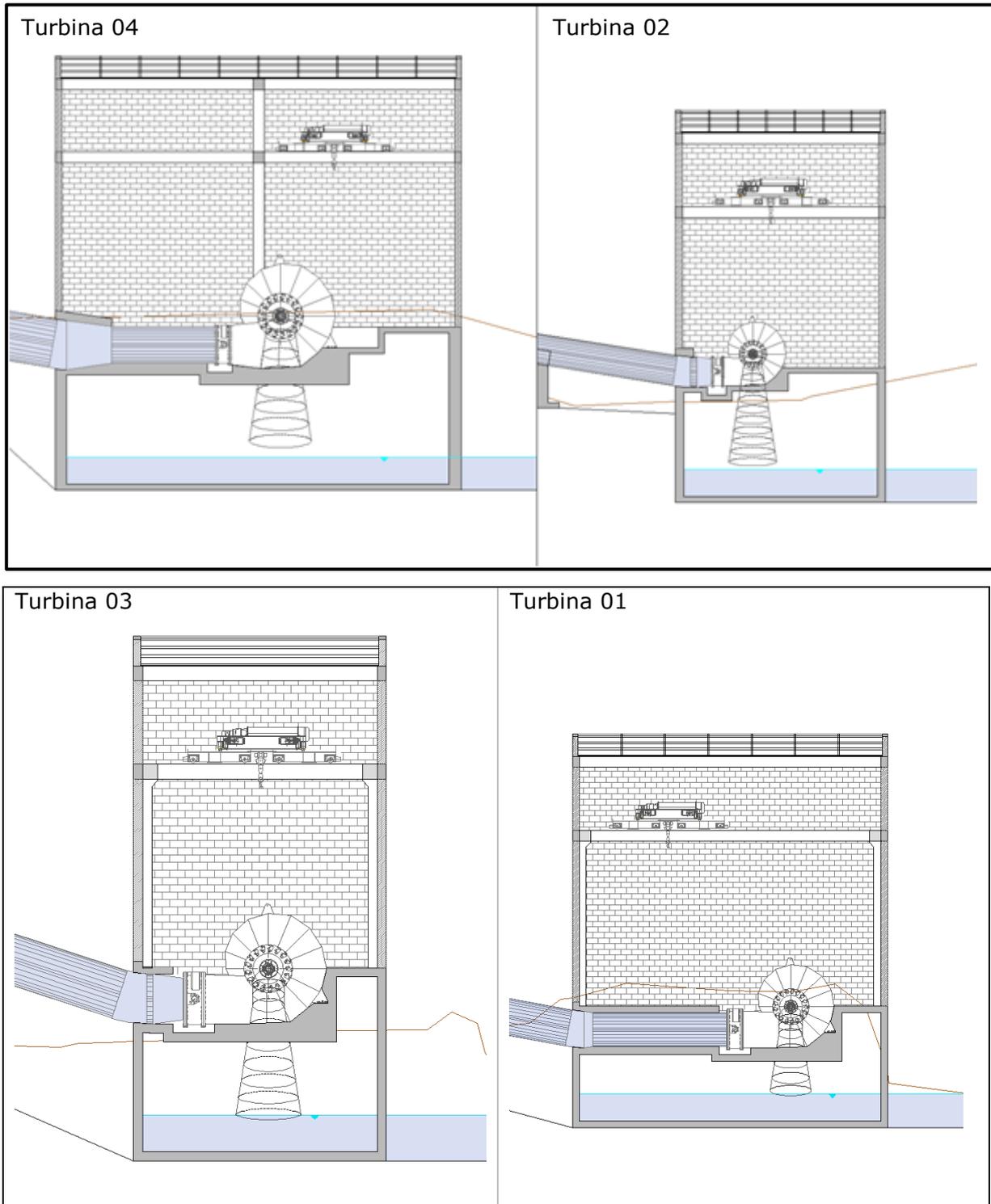


Figura 10 – Cortes da casa de força.

Fonte: Enebras, 2017.



Figura 11 - Turbinas instaladas na casa de força da CGH Pinho Fleck.

A restituição das vazões turbinadas até a calha natural do Rio Chopim, é realizada diretamente no rio, na cota 692 m, a uma queda bruta de 13,5 m e vazão máxima turbinada de 13,09 m³/s.



Figura 12 – Restituição das vazões turbinadas até a calha natural do Rio Chopim.

A tabela a seguir apresenta as características técnicas da CGH Pinho Fleck.

Tabela 2 – Características técnicas da CGH Pinho Fleck.

Estrutura	Características Técnicas		
Casa de Força	Tipo	ABRIGADA EXTERNA	
	Número de Casas de Força	1,00	
	Ao pé da Barragem?	NÃO	
Turbinas	Tipo	UG01, 02, 03 e 04: Francis Simples	
	Número de unidades (un)	4,00	
	Potência unitária nominal (kW)	UG01: 340 UG02: 180 UG03: 340 UG04: 440	
	Potência total nominal (kW)	1300	
	Vazão nominal unitária (m ³ /s)	UG01: 3,52 UG02: 1,78 UG03: 3,42 UG04: 4,37	
	Vazão Máxima Turbinada (m ³ /s)	13,09	
	Vazão Mínima Turbinada (m ³ /s)	0,89	
Geradores	Número de unidades (un)	4,00	
	Potência unitária nominal (kVA)	UG01: 340 UG02: 175 UG03: 333 UG04: 431	
	Tensão nominal (kV)	UG01: 380 UG02: 380 UG03: 380 UG04: 440	
	Fator de potência (p.u.)	UG01: 1,00 UG02: 0,97 UG03: 0,98 UG04: 0,98	
	Rendimento nominal (%)	UG01: 0,90 UG02: 0,90 UG03: 0,90 UG04: 0,90	
Reservatório	Elevação – nível normal (m)	705,50	
	Área alagada (ha)	9,42	
Barragem	Tipo de estrutura / Material	Contrafortes / Concreto armado e vertedouro com soleira delgada	
	Comprimento Total (m)	138,30	
	Crista	Cota da soleira vertente (m)	705,50
		Cota Barragem (m)	-
Vazão de projeto do vertedouro (m ³ /s): TR 1.000 anos	2.451,53		
Circuito Hidráulico de Geração	Canal/Túnel/Conduto de Adução	Comprimento (m)	188,60/191,25
		Largura / Seção (m/m ²) / Diâmetro (m)	2,43
	Conduto / Túnel Forçado / Galeria	Número de Unidades (un)	4 condutos
		Diâmetro Externo (m)	CH01: 1,33 CH02: 1,10 CH03: 1,36 CH04: 1,79
		Comprimento médio (m)	CH01: 24,60 CH02: 16,65 CH03: 10,95 CH04: 27,50

A tabela 3 apresenta as principais características da CGH Pinho Fleck.

Tabela 3 – Dados gerais CGH Pinho Fleck.

CGH	Dados gerais
Potência instalada (MW)	1,279
Número de unidades geradoras	4
Energia média gerada (MW médios)	1,17
Fator de capacidade energia média (%)	0,91
N.A. normal de montante (m)	705,50
N.A. normal de jusante (m)	692,00
N.A. máximo <i>maximorum</i>	710,00
Altura da barragem (m)	2,68
Queda bruta (m)	13,5
Cota do reservatório (m)	705,50
Cota do canal de fuga (m)	692,00
Vazão média mensal (m ³ /s)	65,14
Vazão máxima turbinada (m ³ /s)	13,09
Q _{7,10} (m ³ /s)	4,99
Vazão sanitária mínima (50% da Q _{7,10}) (m ³ /s)	2,50
Área alagada (ha)	9,42
Tempo de residência (horas)	1,13
Vida útil atual – volume máximo operativo (anos)	49,77

Fonte: Enebras, 2017.

A barragem existente possui um vão localizado na margem direita, para garantir a vazão sanitária. O vão foi locado a 1,11 m abaixo do nível máximo normal e possui dimensões de B: 1,00 x H: 1,00 m, onde escoa a vazão de 2,50 m³/s, correspondente à 50% da Q_{7,10}.

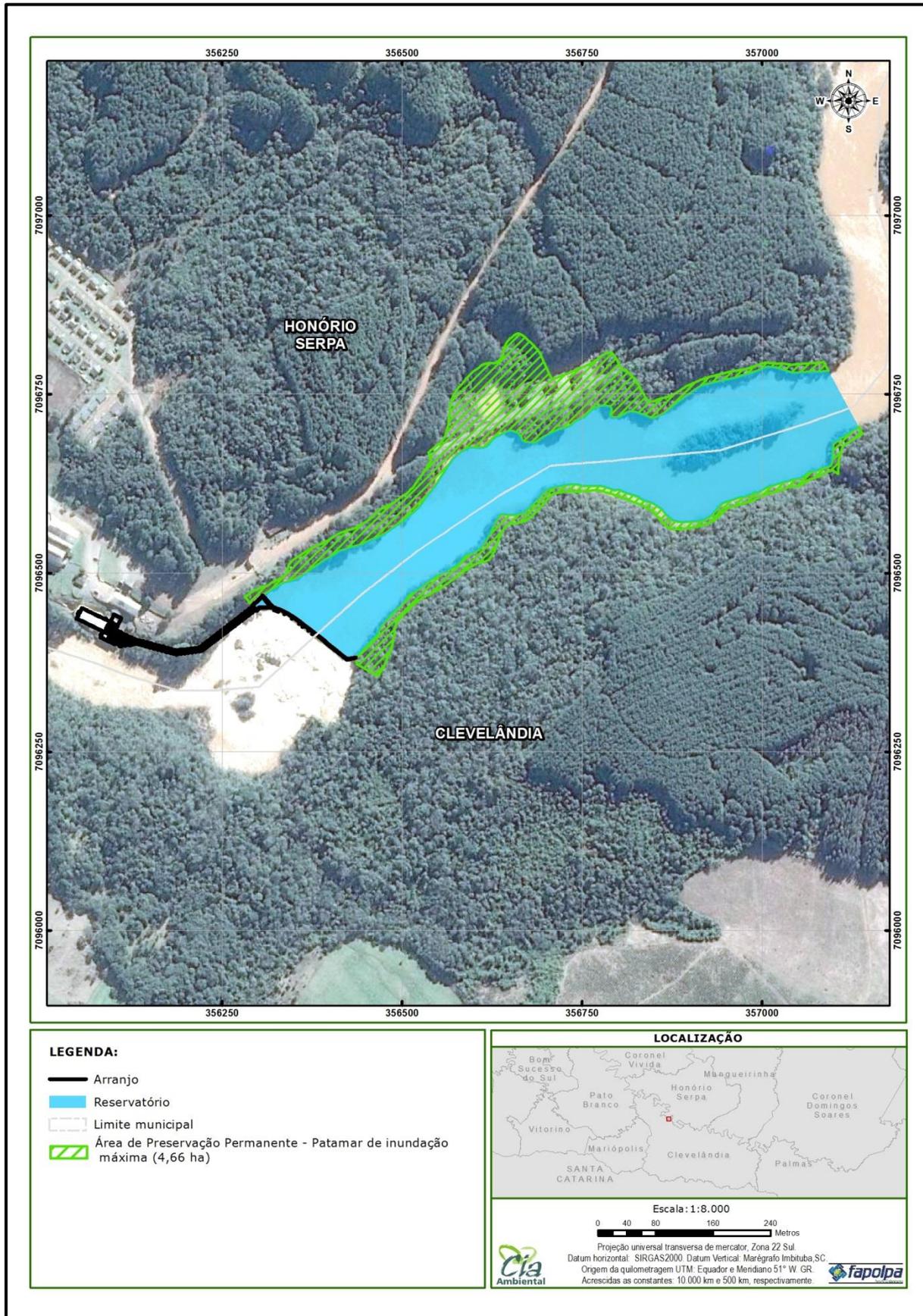


Figura 13 - Localização das estruturas instaladas e do reservatório da CGH Pinho Fleck.

O projeto completo e atualizado de engenharia para a central geradora elétrica, elaborado no ano de 2017 pela empresa Enebras Energia, é apresentado no anexo II.

2.3. Área de preservação permanente

Conforme artigo 62º do Código Florestal (Lei 12.651/2012) e artigo 15º da Lei Estadual (Lei 18.295/2014), a definição da faixa de APP a ser considerada ao redor dos reservatórios que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água artificiais destinados à geração de energia ou abastecimento público, anteriores à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*.

Considerando que a CGH Pinho Fleck opera desde a década de 60, está enquadrada no disposto acima. Assim, a área de preservação permanente para este aproveitamento fica entre as cotas 705,50 m (N.A. normal) e 710,00 m (N.A. máximo *maximorum*).

Após realizada esta delimitação da APP, foi verificado que a mesma atinge uma propriedade particular, a qual corresponde à única área desprovida de vegetação arbórea dentro da APP do reservatório. Contudo, para evitar necessidade de realocação de moradores e o conseqüente impacto social que isto representaria, elaborou-se uma nova proposta de delimitação de APP (figura 14).

Assim, no sentido de evitar impactos sociais, propõe-se desconsiderar a área da propriedade afetada no cômputo da APP e aumentar a largura da faixa de preservação, na mesma margem do reservatório, de maneira que seja mantida a mesma área total a ser preservada.

Nesta configuração proposta, observa-se que a APP está provida de cobertura florestal em sua maior parte, porém, com pequenas manchas de área de vegetação arbustiva e herbácea (tabela 4). Nestas porções é possível realizar plantios de mudas de espécies nativas para recomposição da APP.

Conforme pode ser observado na tabela e no mapa de uso do solo da APP proposta, apresentados a seguir (tabela 4 e figura 15), cerca de 2.000 m² (0,2 ha) da APP são passíveis de plantio, correspondendo às classe de uso do solo “campo” e “vegetação arbustiva”, representando um montante de cerca de 350 mudas a plantar.

Tabela 4 - Classificação de uso do solo na APP proposta.

Classe	Área (ha)	%
Campo (vegetação herbácea)	0,08	2%
Vegetação arbórea	4,46	96%
Vegetação arbustiva	0,12	3%
TOTAL	4,66	100%

Ressalta-se que a medida proposta está sujeita à anuência do IAP dentro do processo de regularização ambiental do empreendimento. Caso não seja permitida a reestruturação da APP nos moldes propostos neste estudo, haverá necessidade de remoção das edificações, indenização dos proprietários e recomposição da APP neste local.

O mapa com a localização da APP, tanto da original quanto da proposta, é apresentado na figura a seguir e, na sequência, observa-se o mapa de uso do solo na APP.

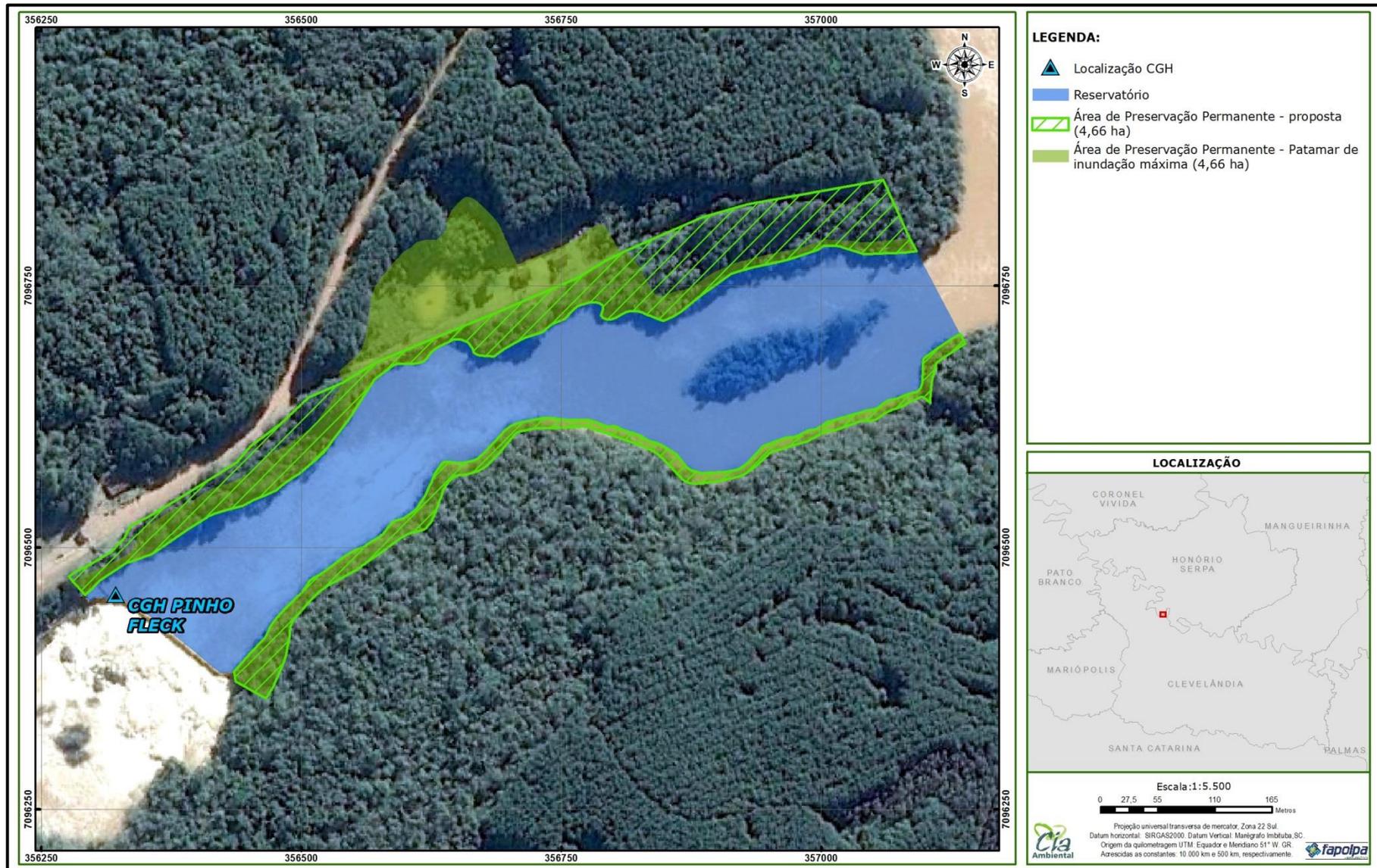


Figura 14 – Área de preservação permanente da CGH Pinho Fleck.

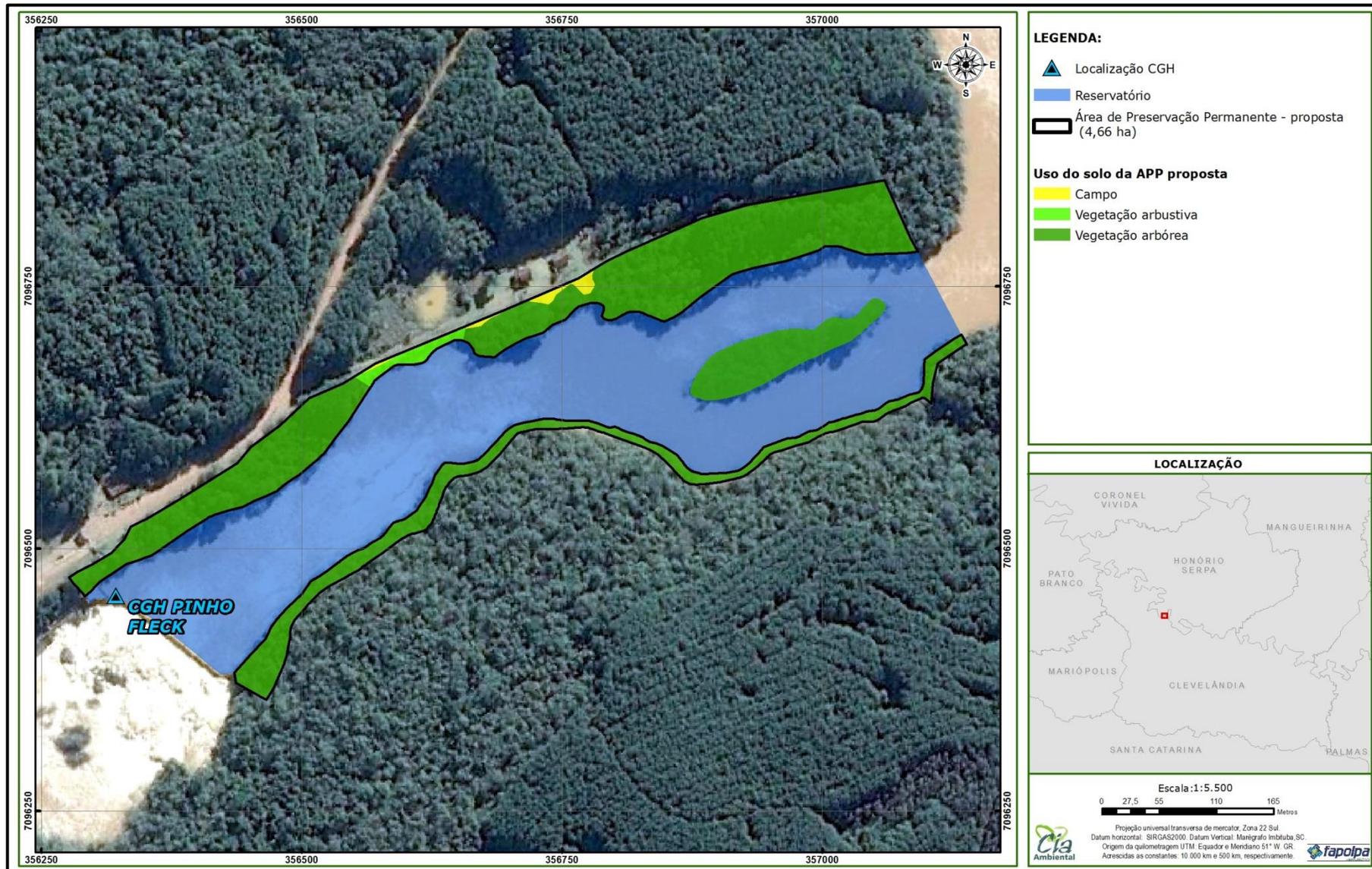


Figura 15 - Uso do solo na APP proposta.



3. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Tendo em vista que a utilização do potencial hidráulico para a produção de energia é um assunto de grande interesse e que toma atenção dos administradores públicos, legisladores, órgãos e instituições de fiscalização e da sociedade civil brasileira como um todo, percebe-se que a evolução da legislação brasileira é constante e vem ocorrendo com a edição, em todas as instâncias, de normas visando garantir a proteção e conservação do meio ambiente, assim como o controle e mitigação de possíveis impactos negativos decorrentes de tais empreendimentos que são tão necessários ao desenvolvimento nacional.

Tanto pelo caráter de utilidade pública, quanto pelas implicações ambientais e em função das normas e princípios envolvidos na utilização de bens públicos, que são os cursos d'água, a construção e exploração de centrais hidrelétricas é regida por um grande e detalhado arcabouço normativo, que começa com a Constituição Federal, passa por leis e decretos e chega aos regulamentos que detalham com abrangência os aspectos envolvidos.

Levando em conta a regulação existente, atender à legislação ambiental é uma ocupação constante das empresas que compõem o setor elétrico brasileiro, considerando a grande diversidade de instrumentos normativos dispendo detalhadamente sobre a matéria.

As ações a serem realizadas pelo empreendedor e pelos seus prepostos a fim de regularizar ambientalmente o empreendimento passam necessariamente pela observação dos dispositivos legais e devem atender ao nelas contido. Entretanto, é certo que o esforço realizado no presente documento não esgota as possibilidades de abrangência, análise e interpretação de todos os aspectos legais que mantém relação com o empreendimento em estudo, mas tem o objetivo de apresentar os

dispositivos de referência e mais relevantes, introduzindo o contexto legal no qual o projeto está inserido.

Todas as normas mencionadas no presente estudo serviram de referência para a elaboração deste documento e devem pautar a operação do empreendimento como um todo.

Ao longo de todo o trabalho, em cada um dos diagnósticos, em todos os levantamentos técnicos, programas e ações propostas foram observados os instrumentos legais e normativos aplicáveis ao empreendimento.

3.1. Sobre o licenciamento ambiental

Para o licenciamento ambiental da atividade de geração hidrelétrica de pequeno potencial de impacto ambiental – aproveitamentos hidrelétricos com potência instalada prevista menor do que 10 MW – foram observadas principalmente as Resoluções CONAMA nº 237/1997 e nº 279/2001 e as Resoluções Conjuntas SEMA/IAP nº 009/2010 e nº 004/2012.

Nesta última fica definido o procedimento para regularização de empreendimentos hidrelétricos de pequeno porte instalados e em operação até 25 de junho de 2008, incluindo a exigência de apresentação de Plano de acompanhamento, monitoramento e controle ambiental do empreendimento.

Assim, no âmbito estadual foi definida uma modalidade de licenciamento para hidrelétricas de pequeno porte como as CGHs e as PCHs, já instaladas e com potência não superiores a 10 MW, a regularização de licença de operação (Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 004/2012). O empreendimento em questão está inserido nesta categoria de licenciamento.

3.2. Questões relevantes

A Lei nº 12.651/2012 corresponde ao Código Florestal, dentre outros aspectos, determina a proteção de florestas nativas e define as áreas de preservação permanente – APPs nas quais a conservação da vegetação é obrigatória numa faixa de 30 a 500 metros para os cursos d'água, variando proporcionalmente de acordo com a sua largura, de lagos e de reservatórios, além dos topos de morro, encostas com declividade superior a 45°, locais acima de 1.800 metros de altitude, manguezais, restingas, entre outros.

Em função da ocorrência de APP na área do empreendimento, é pertinente salientar que embora o Código Florestal estabeleça critérios para delimitação de áreas de proteção permanente e imponha restrições para estas áreas situadas nas margens dos rios e lagos naturais, é possível observar que, diferentemente do que foi feito com outras áreas declaradas de preservação permanente, o inciso "III" do artigo 4º deixou a definição da faixa a ser considerada como APP ao redor dos reservatórios artificiais que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais para a licença ambiental do empreendimento, ou seja, será o órgão ambiental responsável pela licença quem definirá qual será a faixa de APP a ser observada para novos empreendimentos.

Todavia, a definição da faixa de APP a ser considerada ao redor dos reservatórios que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água artificiais destinados a geração de energia ou abastecimento público, anteriores a Medida Provisória no 2.166/67, de 24 de agosto de 2001, será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum. Redação dada pela redação no artigo 62º do Código Florestal (Lei 12.651/2012) e pelo Artigo 15º da Lei Estadual (Lei 18.295/2014).

3.3. Legislação local

A legislação ambiental dos municípios de Clevelândia e Honório Serpa nos quais se insere o empreendimento e seu entorno está baseada em disposições das Leis Orgânicas e Planos Diretores.

O município de Clevelândia além do Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei nº 2103, de 17 de dezembro de 2007, apresenta dispositivos específicos regulando parcelamento do solo para fins urbanos (Lei nº 2104/2007), código de posturas (Lei nº 2106/2007), código de obras (Lei nº 2107/2007), zoneamento de uso e ocupação do solo urbano e rural (Lei nº 2108/2007), perímetro urbano (Lei nº 2057/2007), delimitação do perímetro da sede e núcleos urbanos (Lei nº 2074/2007), criação de Conselho Municipal de Meio Ambiente (Lei nº 2375/2011) e plano municipal de saneamento (Lei nº 2484/2013).

Além da legislação citada acima, cabe destacar a Lei Municipal nº 2480/2013 que trata sobre a anuência do município no processo de instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e de Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) em Clevelândia e cita a necessidade de apresentação de projeto técnico, a ser submetido à apreciação de técnico indicado pelo município, de celebração de convênios no que se refere a geração de empregos, programa de reciclagem de lixo, programas educacionais com os moradores do entorno do rio e *“disponibilização ao Município ou investidores, obrigatoriamente 30% (trinta por cento) do potencial para atração de investimentos em diversos setores”*.

Cabe destacar que a lei municipal citada se refere a empreendimentos em processo de instalação, não sendo o caso da CGH Pinho Fleck, empreendimento já instalado.

A legislação ambiental do Município de Honório Serpa está baseada nas disposições da Lei Orgânica Municipal, no Plano Diretor, bem como em dispositivos específicos que regulam o parcelamento do solo, Leis de perímetro urbano, parcelamento do solo, uso e ocupação do solo, sistema viário, código de obras e código de postura.

Cumpra-se destacar que as regras procedimentais, bem como limites e cautelas gerais em matéria de proteção ao meio ambiente previstos nas normas municipais e estaduais não extrapolam ou diferem dos parâmetros definidos na legislação federal.

Por fim, é certo que todas as questões mencionadas até aqui representam aspectos preliminares fundamentais que devem ser observados para uma análise sobre os efeitos práticos da legislação existente.



4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO

A CGH Pinho Fleck se encontra no Rio Chopim, na divisa entre os municípios de Clevelândia e Honório Serpa. Nos itens a seguir é feita a caracterização do entorno da CGH para os meios físico, biótico e antrópico. Para esta caracterização foi utilizada como área de estudo as áreas efetivas do empreendimento e seu entorno, denominadas e definidas da seguinte forma:

- Área diretamente afetada: área efetiva do empreendimento, composta pelo reservatório, barramento, casa de força e demais estruturas e área de preservação permanente.
- Área de influência direta: entorno de 500 metros da área diretamente afetada, para os meios físico e biótico, e municípios afetados, para o meio antrópico.

Ainda, para o meio físico foi também estudada a bacia do Rio Chopim caracterizada como área de influência indireta da CGH.

A caracterização da área de estudo permite elaborar um diagnóstico da situação atual do empreendimento e sua inserção no contexto regional de forma a possibilitar a identificação dos impactos ambientais de ocorrência atual, bem como, definir as medidas e programas que necessitam ser implantadas para a regularização da operação do empreendimento.

4.1. Meio físico

4.1.1. Climatologia

Embora as mesmas leis físicas se apliquem tanto a clima como a condições de tempo, a climatologia é mais do que simplesmente um ramo da meteorologia. Condição de tempo é a condição da atmosfera num instante particular. Clima é o estado médio da atmosfera durante um período de tempo, que pode ser de semanas, anos, décadas ou até milênios (MAIDMENT, 1993).

Em estudos ambientais, a análise climatológica e/ou de condições de tempo (esta segunda para empreendimentos específicos²) de determinada região contribui para a compreensão de aspectos da realidade local e para o prognóstico de possíveis impactos ambientais associados a padrões regionais ou a eventos extremos que possam ocorrer. Para tanto, a interpretação dos resultados deve ser contextualizada, relacionada a aspectos das fases de implantação e operação do empreendimento.

Tendo isto em vista, neste subitem é apresentado o diagnóstico ambiental do clima da região em que se insere o empreendimento em estudo - elaborado conforme metodologia descrita a seguir.

4.1.1.1. Classificação climática de Köppen

Um ponto de partida para o estudo climatológico de uma determinada área é a avaliação de sua classificação conforme sistema de Köppen, proposto em 1900 e que se baseia no pressuposto de que a vegetação

² Demandam análise de condições de tempo (ex. médias horárias) estudos ambientais de empreendimentos para os quais são solicitados estudos de dispersão atmosférica para avaliação quantitativa dos reflexos de sua carga poluidora na qualidade do ar, como indústrias com fontes fixas de emissões atmosféricas, centrais termelétricas, centrais de tratamento térmico de resíduos (ex. incineração ou coprocessamento), entre outras.

natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima nela prevalecente.

Assim, as fronteiras entre regiões climáticas foram selecionadas para corresponder às áreas de predominância de cada tipo de vegetação, razão pela qual a distribuição global dos tipos climáticos e a distribuição dos biomas apresenta elevada correlação.

Para classificação do clima na região em que se insere o empreendimento (conforme Köppen) recorre-se, então, ao “Mapa dos Climas do Paraná, segundo a classificação de Köppen” (ITCG, 2008) - gerado a partir de dados do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) e disponibilizado nas extensões pdf e *shapefile*. Através de geoprocessamento, são extraídas as classes de climas da área de estudo do empreendimento, elaborado croqui ilustrativo e a partir de então, realizada discussão do panorama local.

De acordo com a figura 16, é possível encontrar duas classificações inseridas na AID do empreendimento, sendo elas a ‘Cfb’, definida como clima temperado úmido com verão temperado, e, em menor proporção, a ‘Cfa’, definida como clima temperado úmido com verão quente. A descrição das categorias climáticas existentes é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 5 - Descrição da classe de Köppen na área de estudo da CGH Pinho Fleck.

Classificação	Descrição
Cfb	<ul style="list-style-type: none">• Clima temperado úmido com verão moderadamente quente;• Temperatura do mês mais quente inferior a 22 °C e, durante pelo menos quatro meses, temperatura média superior a 10 °C;• Chuvas distribuídas durante todo o ano e sem estação seca definida.
Cfa	<ul style="list-style-type: none">• Clima temperado úmido com verão moderadamente quente;• Temperatura do mês mais quente superior a 22 °C e, durante pelo menos quatro meses, temperatura média superior a 10 °C;• Inverno Brando;• Chuvas distribuídas durante todo o ano e sem estação seca definida.

Fonte: Adaptado de Peel, Finlayson & McMahon (2007).

Trata-se de uma classificação indireta, baseada na vegetação, que auxilia preliminarmente à compreensão do panorama esperado, mas cujo estudo, todavia, é refinado através do aproveitamento de séries históricas suficientemente representativas de dados observacionais.

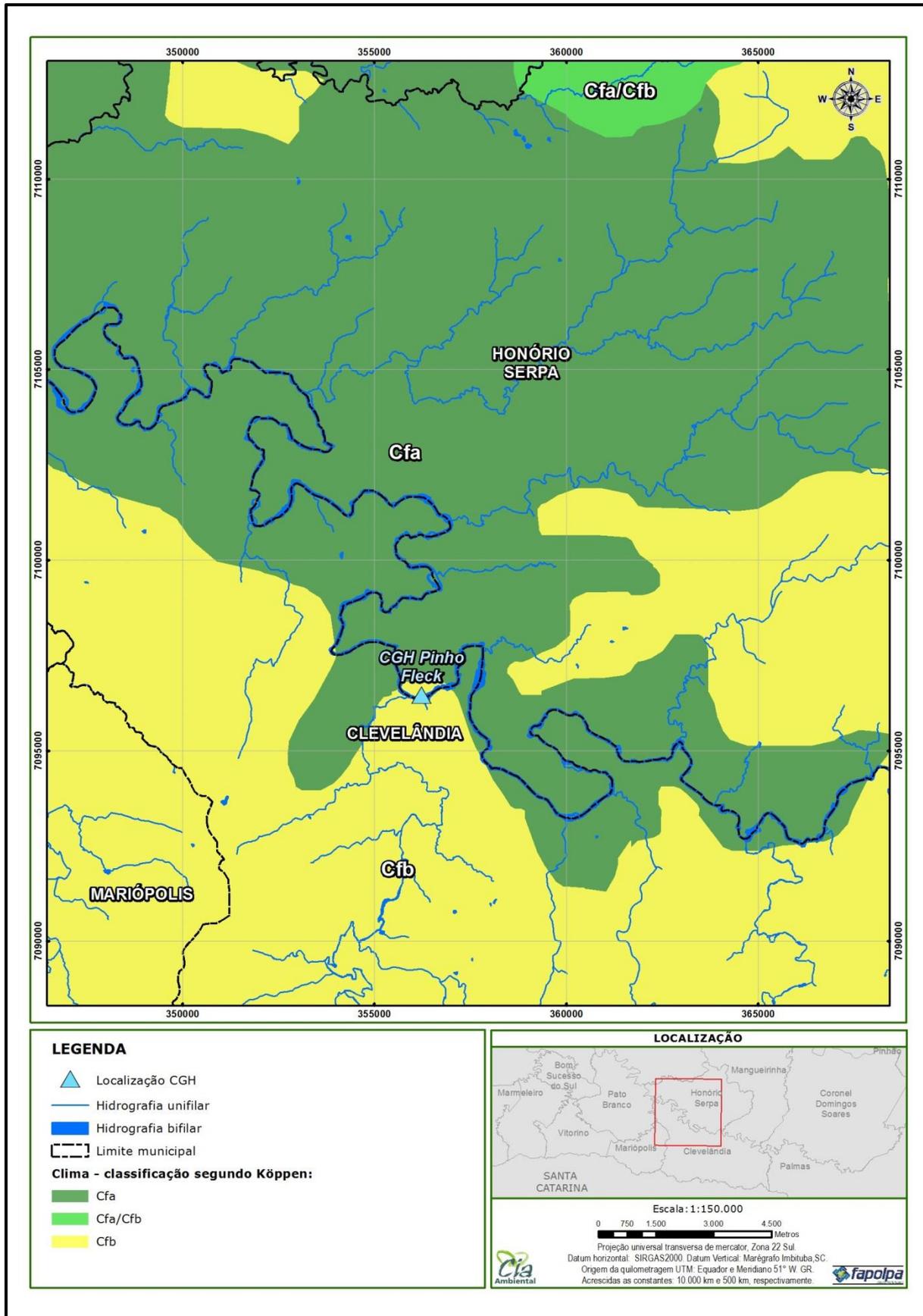


Figura 16– Classificação climática de Köppen do entorno da CGH Pinho Fleck.

4.1.1.2. Caracterização do clima com dados de monitoramento

O clima não é uma feição estática que pode ser descrita uma única vez e válida para sempre através de médias de variáveis de tempo num determinado período (MAIDMENT, 1993).

Desta maneira, para uma caracterização quantitativa de clima foram utilizados diferentes dados de monitoramento para duas abordagens metodológicas, em paralelo:

- De avaliação de normais climatológicas, médias referentes a um período padronizado de 30 anos e com data de início também padronizada;
- De avaliação de demais médias históricas do monitoramento em estações espacialmente mais próximas ao empreendimento e/ou de dados mais recentes.

Para esta tratativa de caracterização do clima regional recorre-se aos resultados de monitoramento de parâmetros meteorológicos de duas estações convencionais de observação de superfície (apresentadas na tabela a seguir e na figura posterior), cujas justificativas de escolha constam nos subitens subsequentes desta metodologia.

Tabela 6 – Estações meteorológicas cujos dados de monitoramento são úteis à caracterização do clima da região da CGH Pinho Fleck.

Estação	Palmas	Clevelândia
Código/sigla	83860(OMM)	02652003(SNIRH)
Município	Palmas/PR	Clevelândia/PR
Entidade responsável	INMET	IAPAR
Latitude	-26.29°	-26° 25'
Longitude	-51.59°	-52° 21'
Altitude(m)	1091	930

Fonte: INMET (2016) e IAPAR (2016).



Figura 17 – Estações de monitoramento utilizadas na caracterização do clima.

Normais climatológicas

Em prol de assegurar a compatibilidade e possibilitar a comparação de dados climatológicos de quaisquer estações meteorológicas em uma mesma base temporal, desde 1872 o Comitê Meteorológico Internacional decidiu compilar valores médios climatológicos sobre um período uniforme, resultando daí a recomendação para o cálculo das normais climatológicas³ de 30 anos.

Desta maneira, para uma primeira abordagem (convencional) de caracterização quantitativa de clima da região do empreendimento recorreu-se ao estudo das estações meteorológicas mais próximas do empreendimento em busca daquela(s) com normais climatológicas (séries completas) de 1961 a 1990 (período consecutivo de 30 anos mais recente, padronizado pela OMM).

Frente a este requisito metodológico, ficou definida a utilização de dados da estação convencional Palmas (código OMM 83860), de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) – a mais próxima ao empreendimento.

Médias históricas

Conforme discutido inicialmente, além da abordagem de avaliação climatológica convencional, padronizada, recorre-se aqui também ao estudo de demais médias históricas representativas da região – de monitoramentos em locais mais próximos ao empreendimento e/ou com

³ Desde 1989, o Brasil e outros países membros da Organização Meteorológica Mundial (OMM) seguem os procedimentos gerais estabelecidos por esta para obtenção das Normais Climatológicas "Padronizadas", definidas como valores médios calculados para períodos consecutivos de 30 anos, iniciando-se em 1º de janeiro de 1901. Isto significa que atualmente pode haver até três Normais Climatológicas Padronizadas calculadas e publicadas para cada estação meteorológica convencional, que possibilitam comparações numa mesma base temporal: 1901-1930; 1931-1960; e 1961-1990 (mais recente e útil a diagnósticos atualizados/padronizados de clima).

aproveitamento de conjuntos de dados mais recentes em relação ao período da última normal climatológica (1961-1990).

Para tanto, são consultados diversos bancos de dados de informações meteorológicas de longos períodos (preferencialmente igual ou superior a 30 anos), seja de responsabilidade do próprio INMET como de demais operadores que atuam no Estado ou na região em que se insere o empreendimento.

No Estado do Paraná, tendo em vista que as estações meteorológicas automáticas do SIMEPAR e do INMET operam desde o final da década de 1990 (e possuem históricos de períodos inferiores a 30 anos), assim como ocorre com os históricos de estações de aeroportos (ICAO), as possíveis fontes de informações com as características locais e temporais pretendidas são o Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET, que compila dados das estações meteorológicas de observação de superfície convencionais, e o banco de médias históricas do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) – referente a uma rede de 22 estações meteorológicas de observação de superfície (ativas e inativas).

Frente a estes requisitos metodológicos, após consulta aos bancos de dados disponíveis, ficou definida a utilização das médias históricas da Estação Meteorológica de Observação de Superfície Clevelândia (código SNIRH 02652003), do IAPAR. São aproveitadas todas as médias históricas de variáveis obtidas/calculadas e disponibilizadas para a referida estação na página da web deste Instituto (IAPAR, 2016).

Os resultados de ambas as abordagens são apresentados nas páginas seguintes através de tabelas e gráficos das normais climatológicas da Estação Palmas acompanhadas sequencialmente das médias históricas da Estação Clevelândia.

Tabela 7 - Resumo das normais climatológicas (1961-1990) das principais variáveis da Estação Palmas (83860).

Código: 83860		Estação: Palmas			UF: PR			Lat.: 26°29'S		Long.: 51°59'W		Altit.(m): 1091			
Parâmetro	Unidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual	
Temperatura	Média compensada (°C)	19,3	19,3	17,9	14,8	12,2	10,7	10,4	11,3	13,7	15,5	17,2	18,5	15,1	
	Máxima (°C)	26,8	26,8	25,4	23,4	21,2	19,4	19,2	20,1	22	23,8	25,2	26,2	23,3	
	Mínima (°C)	13,7	13,9	12,3	8,6	6,1	5,1	4,7	5,4	7,7	9,3	10,8	12,2	9,2	
	Máxima absoluta (ano)	1963	1968	1968	1967	1963	1965	1966	1963	1963	1963	1967	1962	1962	1963
	Mínima absoluta (ano)	1962	1962	1965	1968	1962	1962	1967	1963	1963	1964	1971	1970	1984	1963
	Acumulada (mm)	162,7	154,8	182,1	125,9	117,1	146,2	104,6	119,3	119,3	170,8	160,2	106,6	155,3	1705,5
Precipitação	Máximo absoluto 24h (ano)	115,8	72,8	95,1	108,1	71,8	84,7	53,4	114,2	140	73,5	62,4	74,8	140	
	Dias precipit. ≥ 1 mm	12	12	11	8	7	8	7	9	9	11	9	10	113	
	Períodos s/ precipitação (3 dias)	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	35	
	(5 dias)	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	20	
	(10 dias)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	5	
Pressão atmosférica (hPa)	893,4	893,9	894,5	895,3	896,2	896,3	897,1	896,3	895,1	894,2	893,3	892,8	894,9		
Insolação total (h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Evaporação total (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nebulosidade (décimos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Umidade relativa (%)	80,7	81,5	83	83	85,1	86,1	85,4	82,9	81,2	81,3	79,5	78	82,3		
Intensidade (m.s ⁻¹)	0,96	1,15	1,07	0,99	0,83	0,98	1,17	1,13	1,04	1,1	1,02	1,14	1,05		
Vento	Direção resultante (graus)	Calmo	358	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	
	Direção predominante (cardeais/colaterais)	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	

Fonte: INMET, 2016.

Tabela 8 - Resumo das médias históricas (1973-2012) das variáveis da Estação Clevelândia (02652003).

Código: 2652003		Estação: Clevelândia							Lat.: 26°25'S	Long.: 52°21'W	Altit.(m): 930				
Parâmetro	Unidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual	
Temperatura	Média compensada	(°C)	21	20,9	20,1	17,6	14,3	13	12,9	14,5	15,4	17,8	19,3	20,6	17,3
	Máxima	(°C)	27	26,8	26,4	23,8	20,1	18,7	18,8	20,9	21,6	24	25,7	26,6	23,4
	Mínima	(°C)	16,9	16,9	15,9	13,6	10,5	9,2	8,9	10	10,9	13,2	14,4	16	13
	Máxima absoluta	(°C)	32,2	32,8	34,8	31,4	28,4	25,6	26,4	30,4	33,2	32,8	36	34	36
	Mínima absoluta	(ano)	1986	1979	2005	2007	1981	2001	77/87	1999	1988	2012	1985	1985	1985
	Mínima absoluta	(°C)	8,4	6,8	2,6	0,4	-2,2	-4	-5,6	-4,7	-2,6	0,4	2,8	6,4	-5,6
Precipit.	Máxima absoluta	(ano)	1980	1987	1987	1999	2007	2011	1975	1991	2006	1985	1992	2010	1975
	Acumulada	(mm)	189,8	166,6	132,7	172,5	176	162	144,2	126,2	166,2	236,7	180,8	183,2	2037
	Máximo absoluto 24h	(mm)	114,6	97,5	107	119	130,2	141,4	127,5	119,2	133	129,9	93,8	105	141,4
	Dias precipit. ≥ 1 mm	(ano)	1973	1983	1996	2007	1979	2011	1983	1990	1989	2005	1997	1975	2011
			15	14	11	10	10	10	10	9	11	13	12	13	138
	Insolação total	(h)	222,7	194,9	220,3	197,4	190,5	171,7	192,6	201,7	183,5	200,7	228,9	228,9	2434
	Evaporação total	(mm)	86,7	70,2	82,7	77,1	68,3	66,4	83,7	102,3	93,8	99,3	112,7	106,2	1049
	Umidade relativa	(%)	78	80	78	78	79	79	76	72	73	74	71	74	76
Vento	Intensidade	(m.s ⁻¹)	3,5	3,3	3,3	3,4	3,5	3,7	4,1	4	4,2	4	3,9	3,7	-
	Direção predominante	(cardeais/colaterais)	NE	NE	NE	NE	NE	N	N	NE	NE	NE	NE	NE	-

Fonte: IAPAR, 2016.

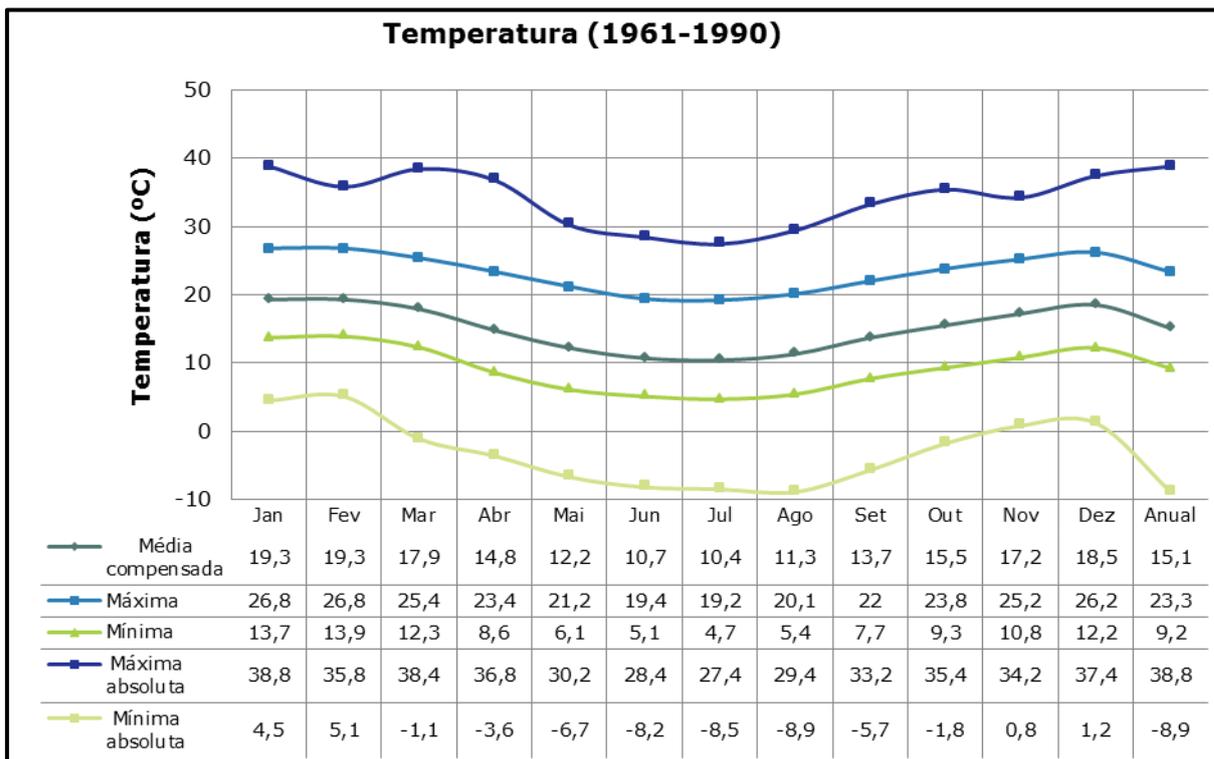


Figura 18 - Normais climatológicas da Estação Palmas do INMET (OMM 83860) correspondentes à variável temperatura.

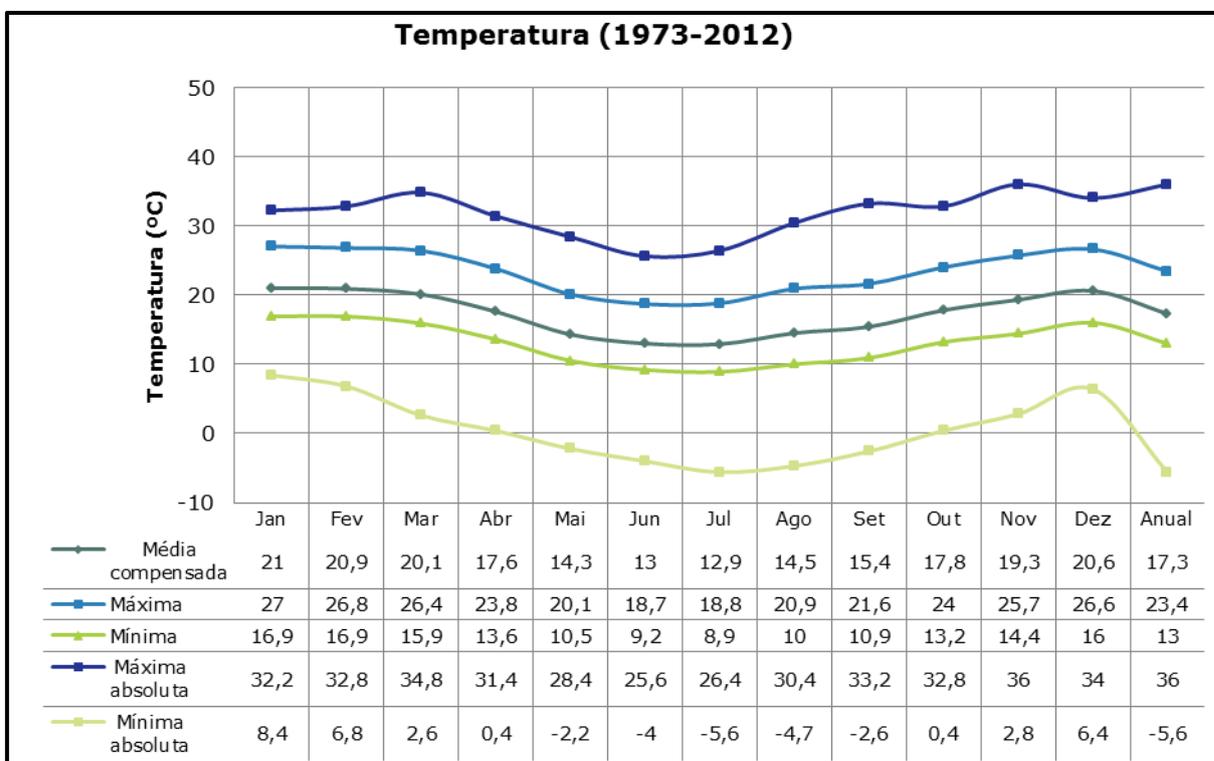


Figura 19 - Médias históricas da Estação Clevelândia do IAPAR (SNIRH 2652003) correspondentes à variável temperatura.

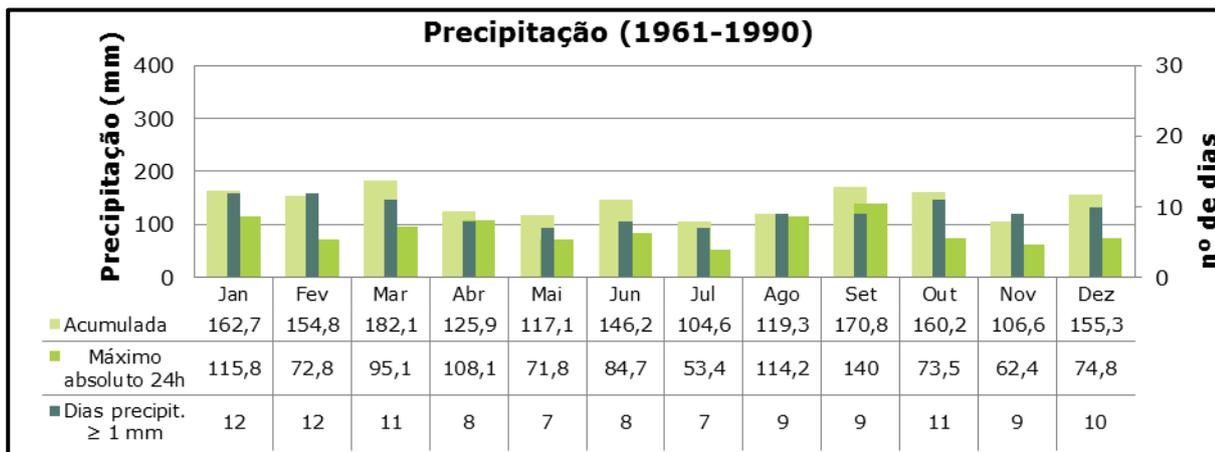


Figura 20 - Normais climatológicas da Estação Palmas (OMM 83860) correspondentes à variável precipitação.

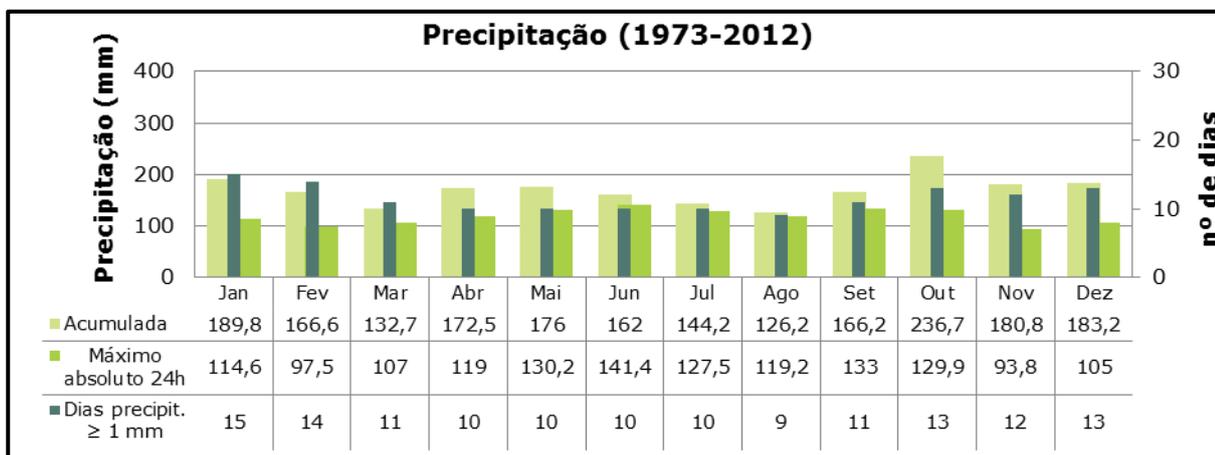


Figura 21 - Médias históricas da Estação Clevelândia (SNIRH 2652003) correspondentes à variável precipitação.

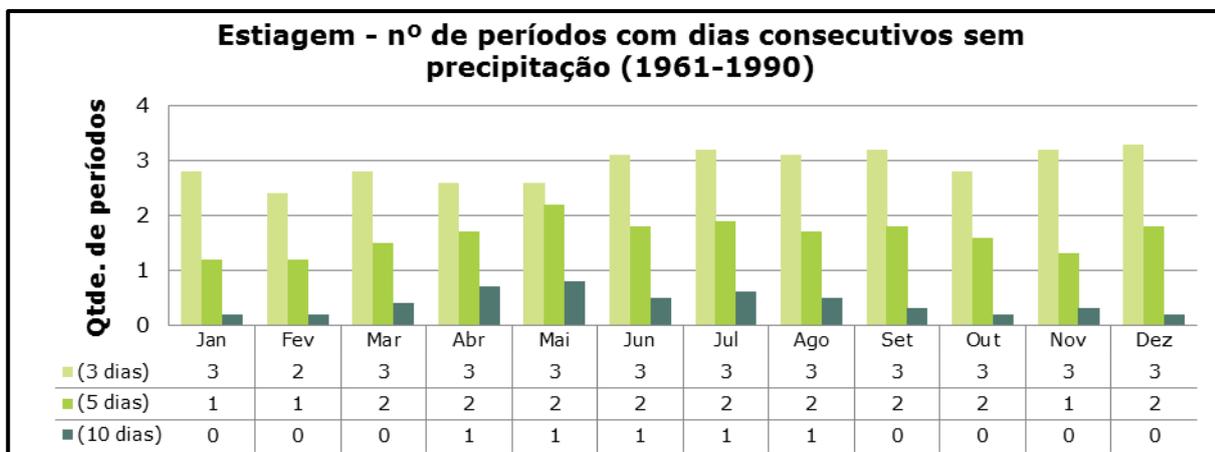


Figura 22 - Normais climatológicas da Estação Palmas (OMM 83860) correspondentes a períodos de dias consecutivos sem precipitação.

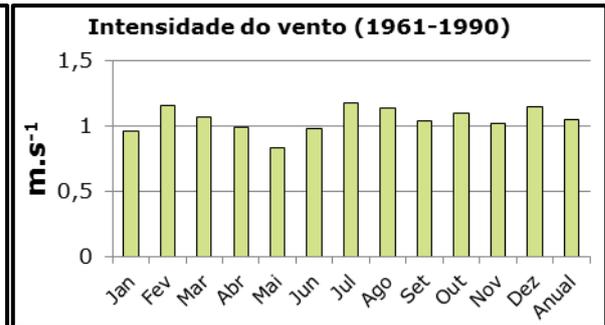
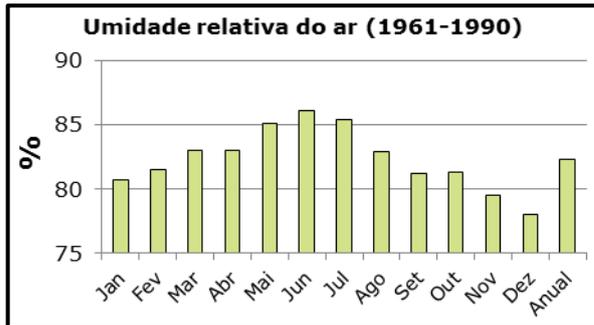
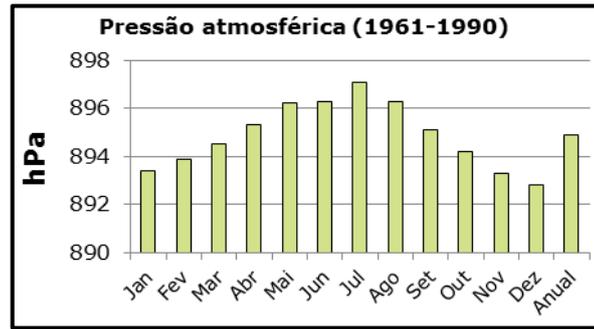


Figura 23 - Demais normais climatológicas da Estação Palmas (OMM 83860).

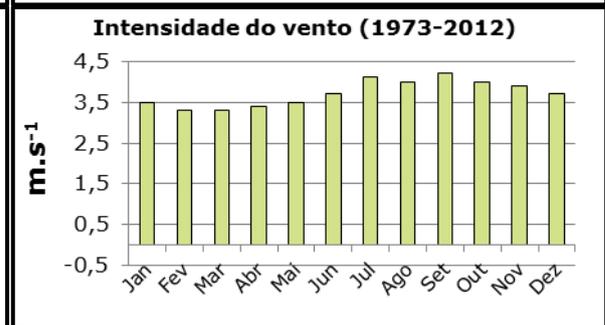
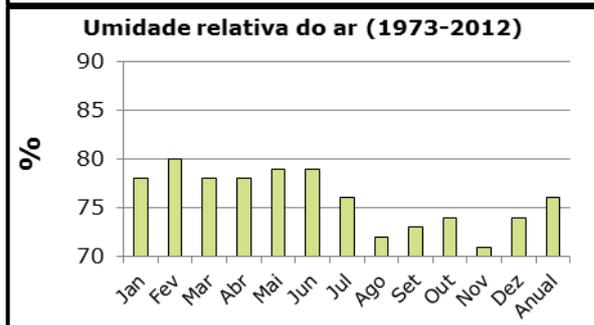
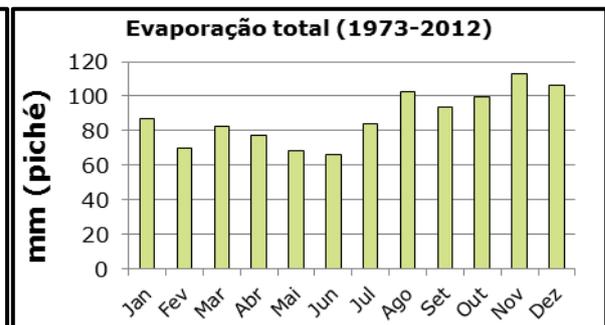
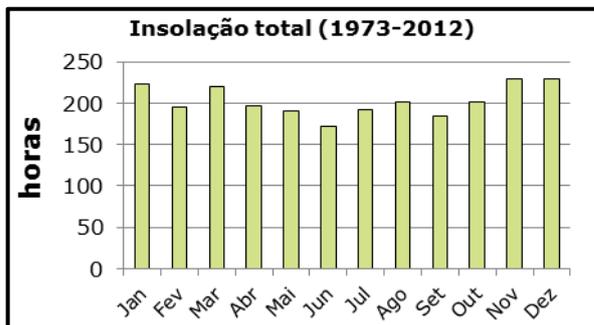


Figura 24 - Demais médias históricas da Estação Clevelândia (SNIRH 2652003).

4.1.1.3. Considerações finais

O clima na região onde se insere a CGH Pinho Fleck é classificado, segundo Köppen, como Cfa e Cfb, onde prevalecem chuvas bem distribuídas ao longo de todo o ano, sem uma estação seca definida. Sendo a média de janeiro, o mês mais quente, situada entre 18°C e 22°C, e de julho, o mais frio abaixo de 12°C.

Tal panorama, de uma maneira geral, é ratificado pela caracterização com dados de monitoramento, de períodos distintos, das estações meteorológicas de observação de superfície convencionais de Palmas, do INMET (OMM 83860) e do IAPAR (SNIRH 2652003). Com estes, observa-se uma temperatura média anual da ordem de 15°C e 17°C, umidade relativa do ar média anual de 82% e 76% e precipitação acumulada média mensal superior a 104 mm e 126 mm, respectivamente.

Apesar de não se tratar dos mesmos locais, as estações pertencem a municípios vizinhos. Com base nisso, através da análise comparativa de resultados das normais climatológicas e das médias históricas aproveitadas, representativos de períodos distintos, pode-se afirmar haver uma pequena variação entre os resultados de alguns parâmetros do clima regional monitorados ao longo do tempo.

Verifica-se uma leve elevação na temperatura média compensada da região com o passar do tempo, apesar de as temperaturas máximas e mínimas absolutas apresentarem valores mais intensos no período anterior (1961-1990).

Com relação à precipitação acumulada na região onde está inserida a CGH, os dados evidenciam que tal parâmetro é igualmente bem distribuído temporalmente em ambos os períodos avaliados, mas foram

registradas médias mensais mais elevadas e maior número de dias com precipitação (≥ 1 mm) para o período mais recente (1973 - 2012).

A média anual de umidade relativa do ar sofreu decréscimo dentre os períodos analisados, devido, principalmente, ao aumento de temperatura e da intensidade dos ventos. O incremento destes parâmetros permite maior evaporação contínua de água, e o vapor gerado sobe para a atmosfera, resultando em valores menores de umidade relativa do ar.

Embora o conjunto de dados disponibilizado pelo INMET não possibilite uma avaliação da insolação e da evaporação no período de 1961-1990, baseando-se apenas nos parâmetros das médias históricas (Estação de Clevelândia/IAPAR) e suas variações dentre os períodos monitorados (1973-2012), infere-se que os parâmetros climatológicos insolação e a evaporação foram intensificados no decorrer dos anos.

4.1.2. Geologia

MINEROPAR (2005) define que a região em que se encontra o empreendimento é constituída por rochas de idade Juro-Cretácea da Formação Serra Geral. A seguir está descrita a unidade mencionada e apresentada em mapa em anexo.

4.1.2.1. Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral está inserida no contexto do Grupo São Bento da Bacia do Paraná. É constituída essencialmente por rochas ígneas vulcânicas, principalmente basaltos toleíticos e andesitos basálticos, e secundariamente riolitos e riodacitos. É comum também a ocorrência de diques e sills de composição toleítica e riodacítica (MINEROPAR, 2006). Esta unidade foi encontrada no local sobre o qual estão assentadas as

estruturas da CGH (casa de força, barramento e canal de adução) e também no Rio Chopim, conforme apresenta a figura a seguir.



Figura 25 – Afloramento de rocha básica no Rio Chopim (à direita). Na foto à esquerda o afloramento ocorre ao lado do canal adutor da CGH.

A textura apresentada por essas rochas é afanítica e microcristalina com estruturas maciças e vesículo-amigdaloidais, e também, por vezes apresenta-se fraturada (SILVA, 2007).

4.1.3. Geomorfologia e relevo

De acordo com MINEROPAR (2006) a área em que está locado o empreendimento compreende a unidade morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense e a subunidade morfoescultural do Planalto do Alto/Médio Piquiri.

O Terceiro Planalto Paranaense ocorre como um conjunto de relevos planálticos com inclinação geral para oeste-noroeste. O Planalto do Alto/Médio Piquiri ocorre em toda a extensão do empreendimento e nas áreas que serão afetadas pelo reservatório. Apresenta classe de declividade dominante entre 12-30% com altitudes que variam entre 300 e 720 metros (MINEROPAR, 2006).

4.1.4. Pedologia

Segundo ITCG (2008), na região em que está locado o empreendimento ocorrem os seguintes tipos de solo: Associação NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico + NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico e LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, álico. Os solos mencionados são basicamente do tipo residual, associados a colúvios (solo transportado por ação da gravidade) provenientes da Formação Serra Geral, conforme apresenta a figura a seguir. Posteriormente, são apresentados os principais aspectos dos solos mencionados.



Figura 26 – Solo residual sobre as rochas básicas (à esquerda). Depósitos coluvionares em encosta no entorno do empreendimento (à direita).

LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico - são solos bem desenvolvidos compostos de argila com horizonte B e matriz de cor vermelha (EMBRAPA, 2009). Possuem alto teor relativo de óxidos de ferro.

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico - compreende solos pouco espessos e que assentam diretamente na rocha, ou sobre rocha intemperizadas.

CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico – são solos de pequena a mediana espessura com horizonte A chernozêmico e argila de alta atividade.

NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico – solos caracterizados por apresentar horizonte subsuperficial com moderado ou forte desenvolvimento estrutural do tipo prismas ou blocos (EMBRAPA, 2009).

4.1.5. Aspectos hidrogeológicos

SUDERSHA (2010) define a região em que está locado o empreendimento como pertencente à unidade aquífera Serra Geral. Este aquífero corresponde a um meio hidrogeológico heterogêneo ou anisotrópico em que a ocorrência da água subterrânea é restrita às zonas de discontinuidades, caracterizando um aquífero tipo fraturado (SUDERSHA, 2010).

4.1.6. Direitos minerários

De acordo com os dados disponibilizados pelo DNPM – Departamento Nacional de Pesquisa Mineral, através do SIGMINE – Sistema de Informações Geográficas da Mineração, em março de 2016, não há registro de poligonais cadastradas em processo minerário na região estudada.

4.1.7. Recursos hídricos superficiais

A CGH Pinho Fleck está inserida na bacia do Rio Chopim, afluente da margem esquerda da bacia do Rio Iguazu (sub-bacia do Baixo Iguazu), pertencente à Região Hidrográfica do Paraná.

A bacia do Rio Iguaçu atravessa os três planaltos paranaenses e possui uma área de drenagem de aproximadamente de 54.820,4 km². Abrange 113 municípios do Estado do Paraná, sendo os mais importantes Curitiba, São José dos Pinhais, Colombo, Cascavel, Guarapuava, Araucária, Pinhais e Francisco Beltrão. O Rio Iguaçu tem sua nascente no Município de Curitiba, próximo à divisa de Pinhais, e é formado pela confluência dos rios Irati e Atuba. Segundo a SEMA-PR é considerado o maior corpo hídrico do Estado do Paraná, percorrendo cerca de 1320 km até sua foz no Rio Paraná. Ao longo de seu curso recebe a contribuição de diversos afluentes diretos, sendo os mais importantes os rios Iraí, Atuba, Passaúna, Barigui, Verde, Passa Dois, da Várzea, Chopim, Palmital, Cavernoso, Adelaide, Gonçalves Dias, Castro Alves, Ampére e Silva Jardim.

As principais atividades econômicas desenvolvidas nesta bacia estão relacionadas à agroindústria, pecuária e a agricultura, com predomínio de cultivo de soja e trigo. A Bacia do Rio Iguaçu possui 43% de toda a população do estado (4.405.882 habitantes), das quais 2,5 milhões vivem em área urbanizada.

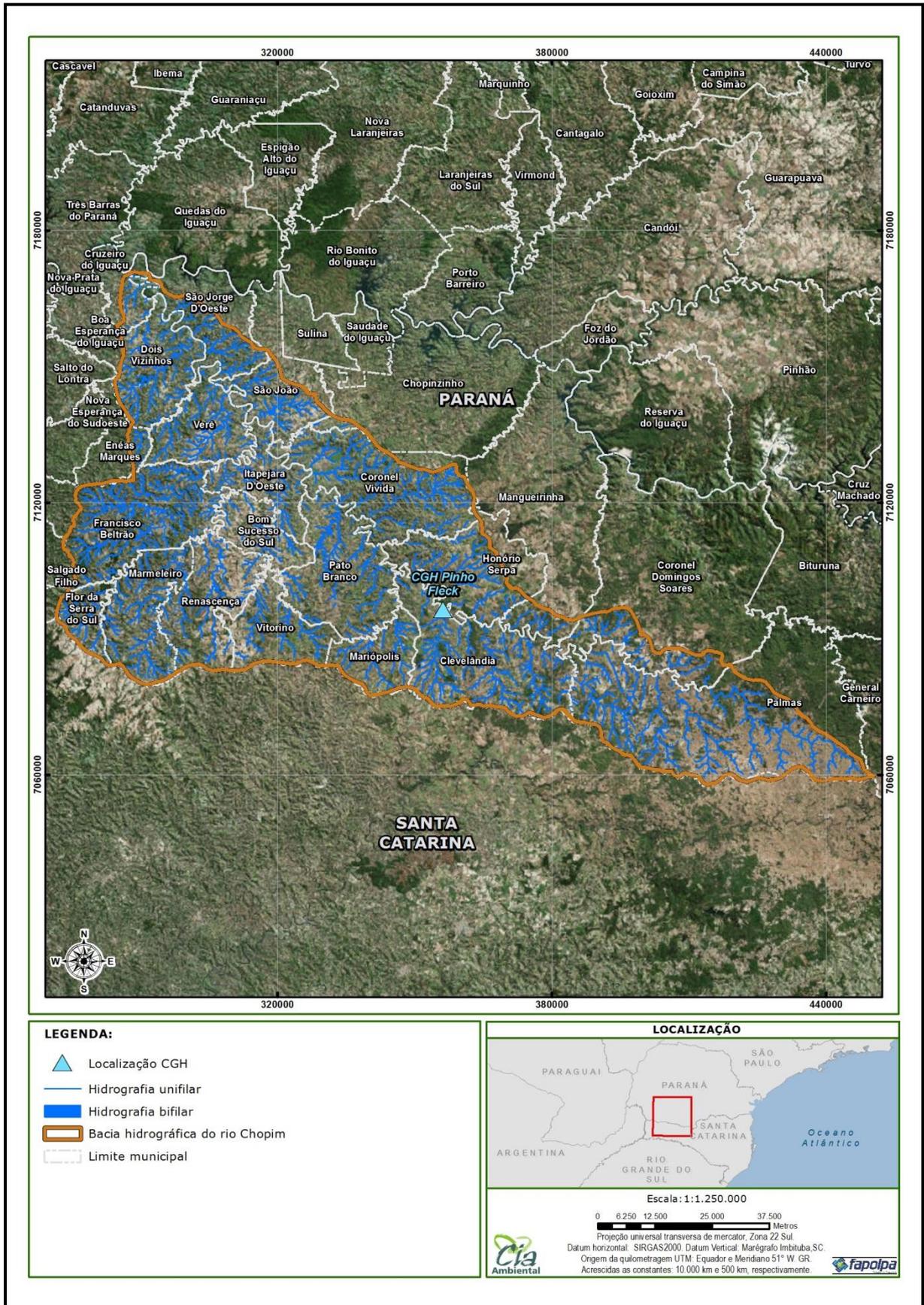
4.1.7.1. Detalhamento da bacia do Rio Chopim

As cabeceiras da bacia hidrográfica do Rio Chopim estão inseridas em elevação de pouco mais de 1.200 m acima do nível do mar, tendo o curso principal uma extensão total da ordem de 450 km até sua foz no Rio Iguaçu. Em sua primeira metade (nascente até km 209) a inclinação do leito é de aproximadamente 2,9 m/km e, no trecho restante até a foz, possui inclinação de 1,1 m/km. Sua bacia possui uma área de drenagem de 7.500 km², desenvolvendo-se no sentido sudeste-noroeste. Os principais afluentes do Chopim são os rios Santana e Vitorino, ambos afluentes de margem esquerda.

Extremamente rico em corredeiras e cachoeiras, o Rio Chopim apresenta uma sucessão de rápidos saltos e uma conformação sinuosa, com muitas voltas e cotovelos, mantendo-se sempre dentro de um vale. A bacia compreende trechos das três regiões fitogeográficas mais importantes do Estado do Paraná (Estepe Gramíneo-lenhosa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual). Hoje, além das florestas se encontrarem extremamente fragmentadas em praticamente toda a bacia, as formações primárias são muito raras.

As terras da bacia apresentam bom potencial para agricultura, com restrições a aspectos ligados à fertilidade, conservação e mecanização. No tocante à pecuária, destaca-se a produção de suínos e aves de corte. Além da indústria alimentícia, a indústria madeireira, principalmente de desdobramento de madeira, também desempenha papel importante.

A seguir é apresentado o mapa correspondente à rede de drenagem da Bacia do Rio Chopim (figura 27), definida como área de influência indireta (AII) da CGH.



4.1.7.1.1. Enquadramento dos corpos hídricos

No Estado do Paraná, a Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) regulamentou o enquadramento dos cursos d'água da bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado, por meio da Portaria SUREHMA nº 20/1992, classificando todos os cursos como de classe 2 (com base na revogada resolução CONAMA nº 20/86), com exceção àqueles utilizado para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação para abastecimento público, quando a área desta bacia de captação foi menor ou igual a 50 km². Por não constituir umas das exceções ao enquadramento da bacia, o Rio Chopim, bem como seus principais tributários, podem ser considerados como de classe 2.

4.1.7.2. Detalhamento para a área do entorno da CGH

O detalhamento da rede de drenagem inserida no entorno do empreendimento compreendeu a identificação dos corpos hídricos existentes, através de dados secundários (cartas do Ministério do Exército 1:50.000 para a microrregião envolvida no contexto do empreendimento), e dados primários por inspeções de campo.

O curso do rio principal e seus tributários, no trecho que sofre influência direta da CGH Pinho Fleck apresenta água com aspecto visual levemente turvo, sem constatação de odores ou óleos e graxas aparentes. Em razão da presença do barramento e demais estruturas da CGH (figura 28) o rio apresenta diferentes dinâmicas hídricas.



Figura 28 - Rio Chopim e estruturas da CGH Pinho Fleck.

A montante, o Chopim apresenta baixa velocidade de escoamento, além de alterações de ambiente, com menor fluxo em relação ao ambiente natural do Rio Chopim. A jusante, por sua vez, o rio apresenta elevada velocidade de escoamento, ocasionada pelo fundo rochoso e pela presença de quedas e corredeiras, reduzindo um pouco a sua velocidade na sequência do seu trajeto.

A barragem existente possui um vão localizado na margem direita, para garantir a vazão sanitária. O vão foi locado a 1,11 m abaixo do máximo normal e possui dimensões de 1,00 m por 1,00 m, onde escoa a vazão de 2,50 m³/s, correspondente à 50% da $Q_{7,10}$.

No entorno inserido na área de estudo, o rio recebe as contribuições do Rio Morais, Arroio Padilha (margem esquerda) e Córrego da Fábrica (margem direita), no trecho a montante do barramento, e do Córrego Petri e Rio Ribeiro no trecho a jusante (margem direita). A vegetação das áreas de preservação permanente encontra-se parcialmente bem preservada, com presença de espécies exóticas em alguns pontos e trechos com faixa estreita de vegetação. Seu entorno próximo é caracterizado pela presença de culturas, silvicultura e campos abertos.

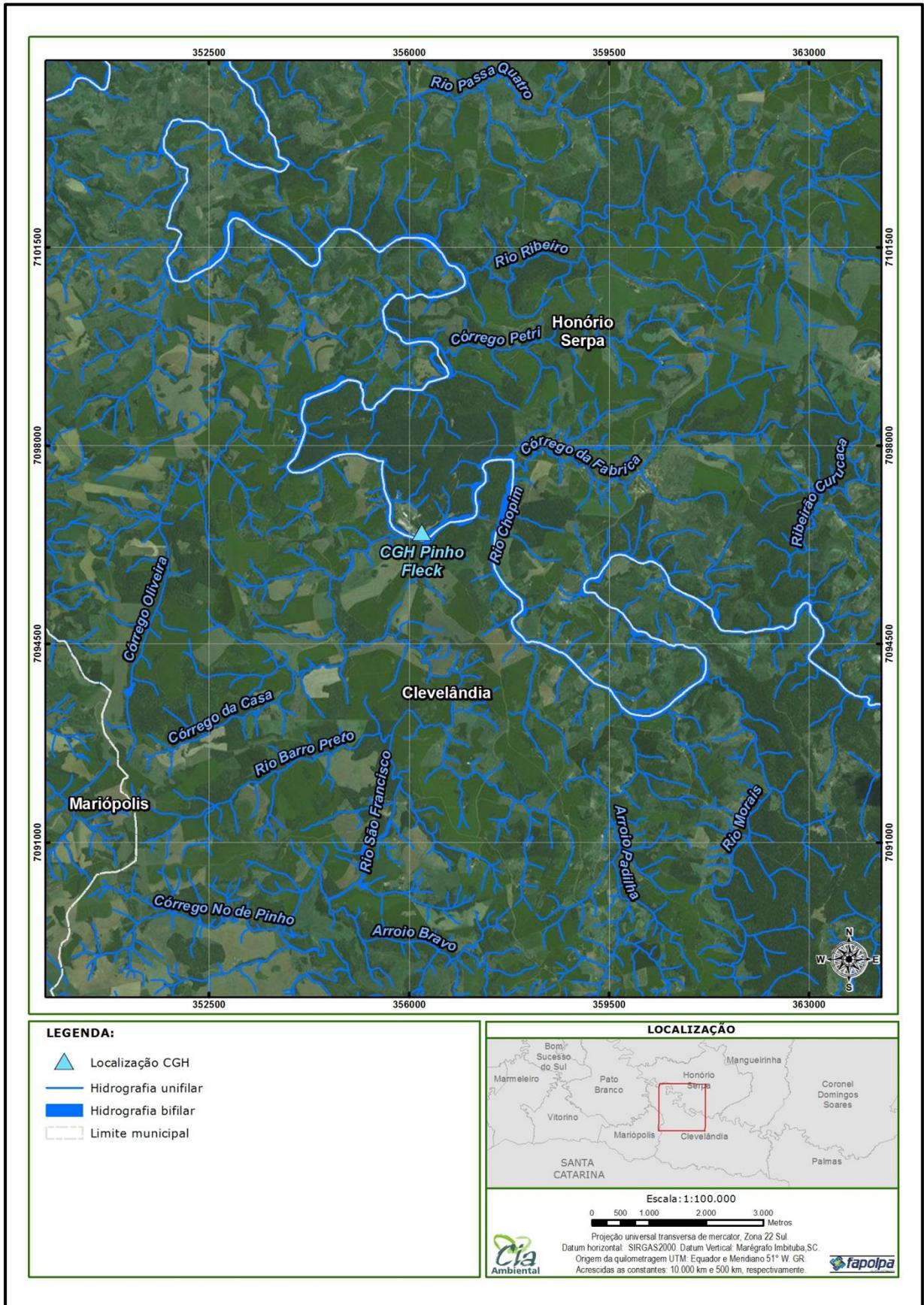


Figura 29 – Rio Chopim e principais afluentes no entorno da CGH Pinho Fleck.

4.1.7.3. Usos da água

De acordo com a Avaliação Ambiental Estratégica idealizada para a bacia do Rio Chopim (SOMA & JURIS AMBIENTIS, 2002), os principais usos dados aos recursos hídricos da bacia referem-se às captações para abastecimento público e geração de energia hidrelétrica.

Quanto ao abastecimento público dos municípios atingidos, tanto Honório Serpa quanto Clevelândia possuem sistemas isolados de abastecimento (ANA, 2010). Enquanto o município de Honório Serpa utiliza-se de apenas um poço de captação para o abastecimento, cuja vazão atual é satisfatória, Clevelândia utiliza-se de um manancial superficial (Rio Arroio do Brinco) e três poços de captação para o abastecimento. Os esquemas dos sistemas de abastecimento público para este municípios são apresentados na figura 31 e na figura 30.

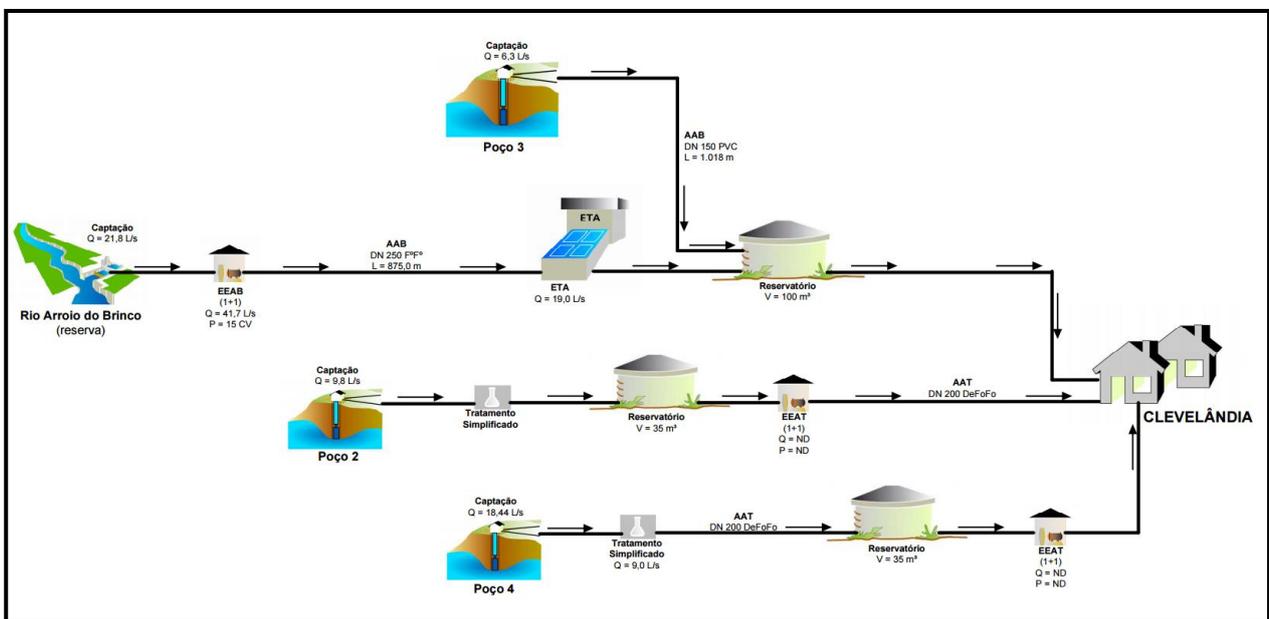


Figura 30 - Sistema de captação e tratamento de água existente no Município de Clevelândia.

Fonte: ANA, 2010.

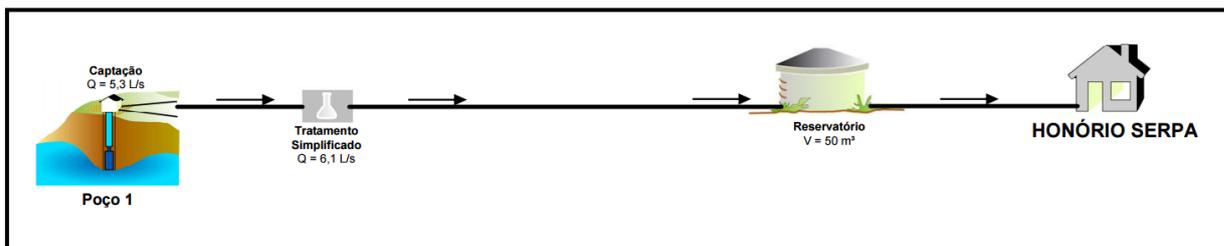


Figura 31 – Sistema de captação e tratamento de água existente no Município de Honório Serpa.

Fonte: ANA, 2010.

Para conhecimento dos usos da água e dos pontos de lançamento de efluentes nas áreas de influência direta do empreendimento, foi realizado um levantamento das outorgas para usos consuntivos e não consuntivos no banco de dados do Instituto das Águas do Paraná (ÁGUAS PARANÁ, 2016).

Com base neste levantamento foram identificadas quatro outorgas inseridas no entorno da CGH Pinho Fleck, sendo duas referentes à captação de água, uma de captação superficial no Rio Chopim e outra por poço artesiano, ambas com uso destinado a indústria, e duas outorgas de aproveitamento hidrelétrico, sendo uma do próprio empreendimento (Fapolpa Indústria de Papel e Embalagens Ltda). Maiores detalhes das outorgas citadas, bem como as referentes aos mananciais de abastecimento público e lançamento de efluentes de Honório Serpa e Clevelândia, podem ser visualizados na tabela 9 e na figura 32.

Vale ressaltar que, apesar do sistema de abastecimento público da cidade de Clevelândia obtido de ANA (2010) indicar a utilização de apenas três poços de captação para o abastecimento público, foram verificados, segundo os dados de outorga das do Instituto das Águas do Paraná (2016), a existência de seis poços de captação para este fim no município de Clevelândia.

Tabela 9 - Outorgas identificadas no entorno do empreendimento.

Tipo de outorga	Portaria	Uso	Corpo hídrico	Município	Vazão aduzida (m ³ /h)	h/dia	Vencimento	Coordenadas*	
								Latitude	Longitude
Captação de água subterrânea	805/2007-DRH	Indústria	Poço	Honório Serpa	7,0	12	26/09/2017	-26,243201	-52,440911
	1248/2006-DRH	Saneamento	Poço	Honório Serpa	20,0	20	06/10/2016	-26,145801	-52,386740
	535/2011-DPCA	Saneamento	Poço	Clevelândia	50,0	20	29/07/2021	-26,382382	-52,328560
	1150/2014	Saneamento	Poço	Clevelândia	35,0	16	20/10/2024	-26,399272	-52,345631
	0418/96-DRH	Saneamento	Poço	Clevelândia	5,0	18	08/08/2016	-26,453243	-52,259330
	1135/2014	Saneamento	Poço	Clevelândia	60,0	20	20/10/2024	-26,423852	-52,367321
	628/2010-DPCA	Saneamento	Poço	Clevelândia	35,0	20	23/07/2020	-26,419602	-52,360441
Captação de água superficial	0360/96-DRH	Saneamento	Poço	Clevelândia	8,0	18	26/07/2016	-26,201401	-52,446761
	804/2007-DRH	Indústria	Rio Chopim	Honório Serpa	5,0	24	26/09/2017	-26,244231	-52,438821
Aproveitamento hidrelétrico	940/2010-DPCA	Saneamento	Arroio do Brinco	Clevelândia	40,0	10	27/08/2020	-26,419822	-52,340111
	806/2007-DRH	Indústria	Rio Chopim	Honório Serpa			26/09/2042	-26,244231	-52,438821
Lançamento de efluentes	678/2011-DPCA	Outros	Rio Chopim	Clevelândia			29/07/2016	-26,247171	-52,427671
	199/2014	Saneamento	Córrego Trepado	Honório Serpa	13,77	24	19/03/2017	-26,149371	-52,392180
	1181/2014	Saneamento	Arroio do Brinco	Clevelândia	108,0	24	10/12/2020	-26,412922	-52,333751

*Coordenadas em graus decimais. Datum SIRGAS 2000.



Figura 32 - Outorgas identificadas no entorno do empreendimento.

Com relação ao aproveitamento hidrelétrico no Rio Chopim, estudos energéticos já eram desenvolvidos no ano de 1966, período em que já foi percebida a capacidade deste corpo hídrico para geração de energia. O último estudo realizado, desenvolvido pela COPEL entre 1997 e 1999 e seguindo os critérios estabelecidos no Manual de Inventário da ELETROBRÁS, buscou a identificação do melhor aproveitamento do Rio Chopim aliado à preservação e manutenção do ambiente.

Como resultado deste estudo ficou definida a divisão de queda composta de 12 aproveitamentos, sendo 5 usinas hidrelétricas (UH) e 7 pequenas centrais hidrelétricas (PCH), os quais aproveitarão uma queda de 604 m e apresentarão uma potência instalada de 525 MW (556 MW incluindo a UH Foz do Chopim, já existente).

Por meio dos dados da ANEEL, disponibilizados pelo portal BIG (Banco de Informações de Geração) foi possível um levantamento de aproveitamentos hidrelétricos em operação, em construção e em construção não iniciada ao longo da extensão do Rio Chopim, o qual revelou 15 aproveitamentos registrados, sendo 2 UHE's, 5 PCH's, e 8 CGH's. Maiores detalhes destes aproveitamentos como nome, potência outorgada e situação de operação, podem ser visualizados na tabela 2.

De forma complementar, na tabela 3 são apresentadas as outorgas para aproveitamento hidrelétrico existentes na Bacia do Rio Chopim com base no banco de dados disponibilizados pelo Instituto das Águas do Paraná até o início do ano de 2016.

Tabela 10 - Registros de aproveitamentos hidrelétricos previstos e em operação no Rio Chopim.

Tipo	Nome	Potência outorgada (kW)	Município	Situação
PCH	Júlio de Mesquita Filho (Foz do Chopim)	29.072	Cruzeiro do Iguaçu	Em operação
PCH	Rancho Grande	17.700	Coronel Domingos Soares / Palmas	Construção não iniciada
PCH	Foz do Curucaca	29.500	Clevelândia / Honório Serpa	Construção não iniciada
PCH	Alto Chopim	20.340	Coronel Domingos Soares / Palmas	Construção não iniciada
PCH	Bela Vista	29.000	São João / Verê	Construção não iniciada
CGH	Camifra I	50	Clevelândia / Honório Serpa	Em operação
CGH	Chopim I	1.980	Itapejara D'Oeste	Em operação
CGH	Salto do Alemoa	828	Coronel Vivida / Pato Branco	Em operação
CGH	Salto Claudelino	2.402,40	Clevelândia	Em operação
CGH	Salto Estrela	1.000	Palmas	Em operação
CGH	Pinho Fleck ⁴	964	Honório Serpa	Em operação
CGH	Posto Horizonte	630	Palmas	Em operação
CGH	Salto Santo Antônio	846,4	Palmas	Em operação
UHE	São João	60.000	Honório Serpa	Construção não iniciada
UHE	Cachoeirinha	45.000	Clevelândia	Construção não iniciada

Fonte: ANEEL, 2016.

⁴ Trata-se do empreendimento em estudo.

Tabela 11 - Outorgas de aproveitamento hidrelétrico existentes na Bacia do Rio Chopim.

Portaria	Vencimento	Uso	Rio	Município	Coordenadas*		Localização
					Latitude	Longitude	
676/2011-DPCA	29/07/2016	Outros	Rio Chopim	Coronel Domingos Soares	-26,319923	-52,166619	PCH Rancho Grande
1260/2015	23/12/2050	Outros	Rio Chopim	Cruzeiro do Iguaçu	-25,614616	-53,080274	CGH Generoso
658/2011-DPCA	29/07/2016	Outros	Rio Chopim	Honório Serpa	-26,150581	-52,535321	UHE Cachoeirinha
1192/2012-DPCA	10/12/2017	Indústria	Rio Marrecas	Francisco Beltrão	-26,042408	-53,042764	CGH Marrecas
1034/2011-DPCA	14/12/2016	Outros	Rio Chopim	Palmas	-26,416643	-52,089559	PCH Alto Chopim
1055/2013-DPCA	26/11/2018	Outros	Rio do Banho	Clevelândia	-26,304892	-52,341700	CGH Pampeana
275/2015	30/04/2020	Outros	Rio Chopim	Cruzeiro do Iguaçu	-25,615487	-53,080053	Salto Paranhos
1253/2014	10/10/2016	Indústria	Rio Santana	Bom Sucesso do Sul	-26,039589	-52,933244	PCH Jacaré
806/2007-DRH	26/09/2042	Indústria	Rio Chopim	Honório Serpa	-26,244231	-52,438821	Fazenda Chopim
1695/2012-DPCA	27/12/2017	Outros	Rio Marmeleiro	Marmeleiro	-26,147639	-53,016645	PCH Fazenda Preseverança
1196/2012-DPCA	10/12/2047	Outros	Rio Vitorino	Bom Sucesso do Sul	-26,080539	-52,825963	PR 469 - Bom Sucesso do Sul
1293/2011-DPCA	13/01/2017	Outros	Rio Chopim	São João	-25,810198	-52,895102	PCH Bela Vista
1014/2007-DRH	12/11/2042	Indústria	Rio Chopim	Palmas	-26,370003	-52,008578	Fazenda Santa Clara
552/2013-DPCA	04/07/2018	Outros	Rio Santana	Bom Sucesso do Sul	-26,056799	-52,935274	PCH Vila Galupo
678/2011-DPCA	29/07/2016	Outros	Rio Chopim	Clevelândia	-26,247171	-52,427671	Clevelândia
1342/2015	18/01/2021	Outros	Rio Marmeleiro	Marmeleiro	-26,149459	-53,016675	Fazenda Perseverança - Parque Industrial
231/2014	19/05/2019	Comércio e serviços	Rio Santana	Itapejara d'Oeste	-25,936589	-52,874683	PCH Foz
1043/2015	23/10/2050	Outros	Rio Vitorino	Itapejara d'Oeste	-25,997709	-52,786272	PCH Vitorino
657/2011-DPCA	29/07/2016	Outros	Rio Chopim	Honório Serpa	-26,196291	-52,467661	UHE São João
837/2015	20/08/2015	Outros	Rio Santana	Francisco Beltrão	-26,063459	-52,943934	CGH Pinheiros
680/2006-DRH	10/07/2011	Outros	Rio Santana	Renascença	-26,089479	-52,943734	PCH Bedim

*Coordenadas em graus decimais. Datum SIRGAS 2000.

Fonte: ÁGUAS PARANÁ, 2016.

4.2. Meio biótico

4.2.1. Flora

A grande variabilidade dos ambientes e paisagens que existem no Estado do Paraná deriva da grande diversidade de tipologias vegetais que recobrem a sua superfície. A fisionomia da cobertura vegetal resulta da interação entre as condições fisiográficas do ambiente, como por exemplo, clima, pedologia, hidromorfismo, topografia, altitude, entre outras. A interação desses fatores fisiográficos culminou nas condições ideais para o desenvolvimento de coberturas vegetais do tipo florestal na maior parte do estado, onde essas não se apresentam de forma homogênea, se diferenciando de acordo com regimes pluviométricos distintos e de espécies da flora de diferentes origens, que coexistem em seus domínios.

Especificamente na área alvo do estudo, ocorrem formações vegetais associadas à Mata Atlântica, bioma que engloba ambientes de alta heterogeneidade e biodiversidade (figura 33).

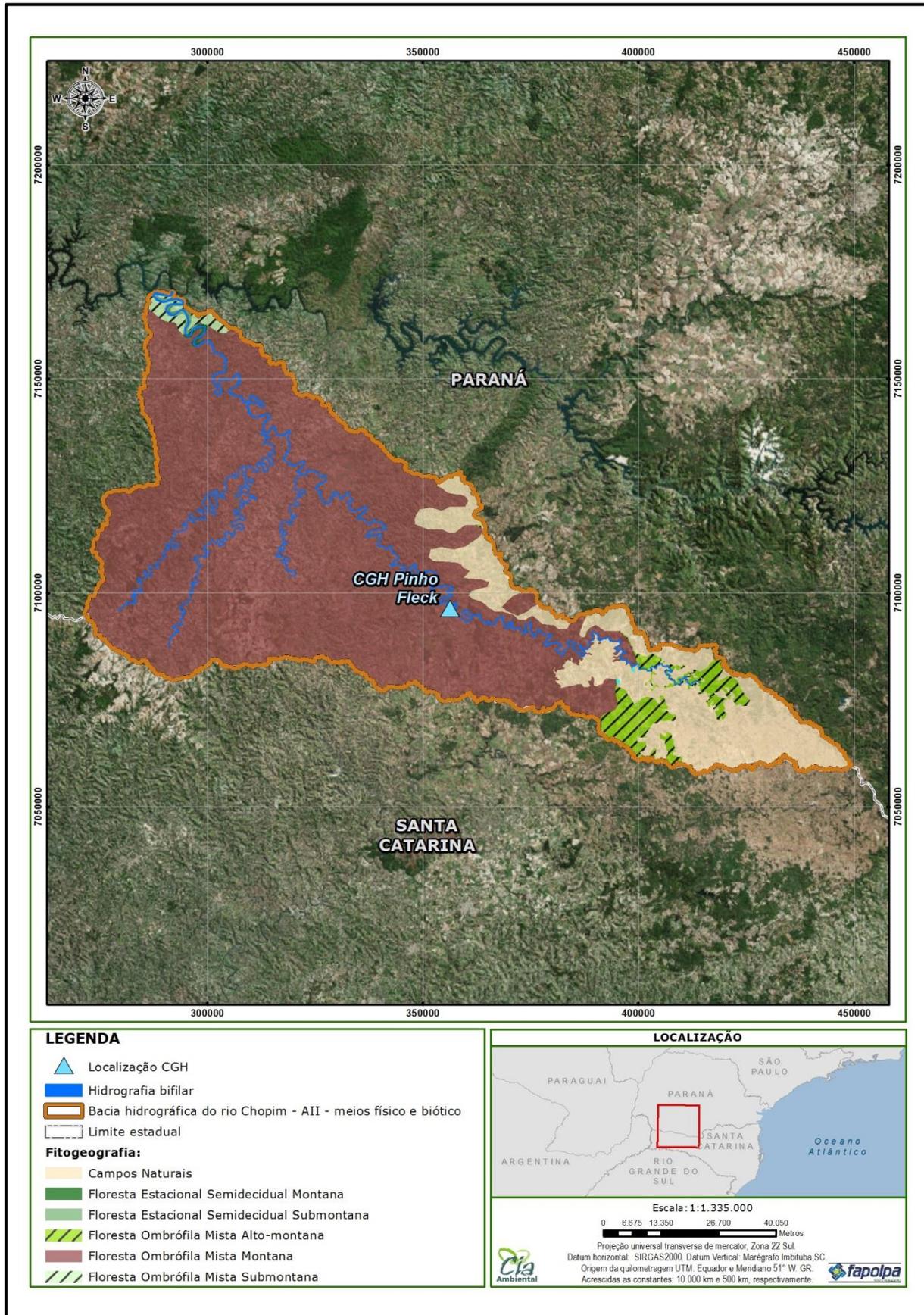


Figura 33 - Fitogeografia da bacia do Rio Chopim.

4.2.1.1. Classificação da vegetação na área de influência do empreendimento

4.2.1.1.1. Classificação da vegetação

A classificação da vegetação seguiu os conceitos e critérios estabelecidos pelo novo manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012). Dessa forma, nas áreas de influência do empreendimento ocorre a formação do bioma Mata Atlântica denominada Floresta Ombrófila Mista, nas subdivisões Montana e Aluvial.

4.2.1.1.1.1 Vegetação original

A Floresta Ombrófila Mista é uma formação florestal típica é exclusiva dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina), encontra-se, predominantemente, entre 700 e 1200 m sobre o nível do mar, podendo, eventualmente, ocorrer fora dos limites (IBGE, 1992).

É uma unidade fitoecológica onde se contempla a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de indivíduos pertencentes às famílias das coníferas e lauráceas, onde domina a *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (IBGE, 1992).

Associadas a essa formação florestal, além da *Araucaria angustifolia*, se integram diversas espécies características, tais como: *Ocotea porosa* (imbuia), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate), *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim-bugio), *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro-rosa), *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg (gabirola), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), entre outras (MAACK, 2002).

A Floresta Ombrófila Mista compreende as formações “Aluvial”, “Submontana”, “Montana” e “Alto-Montana”, diferenciadas pelo gradiente altitudinal. Especificamente a formação Ombrófila Mista Montana, é encontrada em terrenos entre 400 metros até aproximadamente 1000 metros de altitude, essa formação ocupava quase totalmente o Planalto situado acima dos 500 metros de altitude nos estados sulinos.

Nas grandes extensões de terrenos situados entre as cidades de Lages (SC) e Rio Negro (PR), podia-se observar a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze ocupando e emergindo da submata de *Ocotea pulchella* (Ness e Mart.) Mez e *Ilex paraguariensis* A. St. - Hil., acompanhada de *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez. No norte de Santa Catarina e Sul do Paraná, o pinheiro-do-paraná fazia associação com *Ocotea porosa* [Ness e Mart.] Barroso, formando agrupamentos característicos, hoje em dia substituídos pelos plantios de trigo e soja (IBGE, 2012).

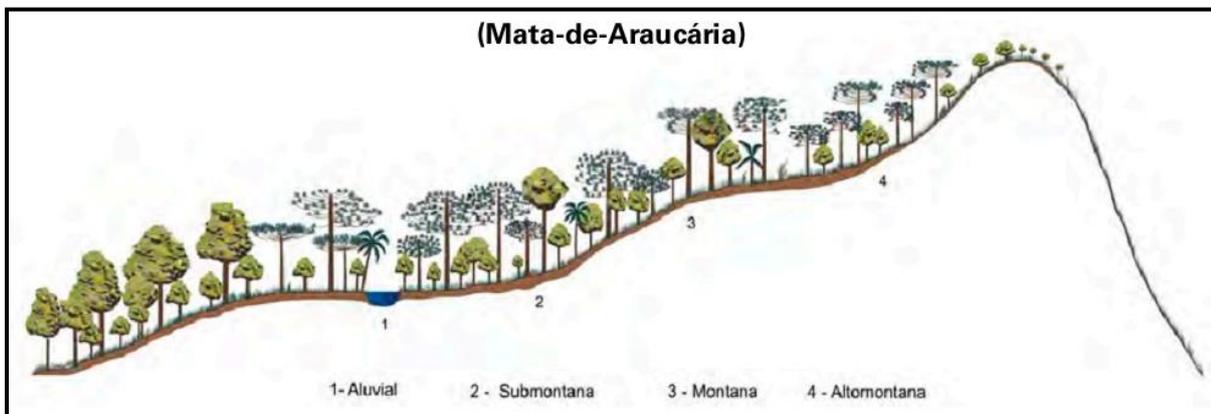


Figura 34 - Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista.

Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), retirado de IBGE (2012).

Ainda merece destaque a formação Ombrófila Mista Aluvial, a qual ocorre nas bordas dos rios e forma a popularmente conhecida como vegetação ripária ou mata ciliar. Essa formação compreende as planícies aluviais onde a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze ocorre associada a espécies

como *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. e *Drimys brasiliensis* Miers, espécies típicas de altitudes (IBGE, 2012).

Em menores altitudes, a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze associa-se com diversas Angiospermas da família Lauraceae, principalmente os gêneros *Ocotea*, *Cryptocarya* e *Nectandra*, nas disjunções serranas da Mantiqueira. No sul do país, a floresta aluvial é constituída principalmente por *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Luehea divaricata* Mart. ex Zucc e *Blepharocalyx salicifolius* (Kunt) O. Berg no estrato emergente e por *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. ex Dows, no estrato arbóreo contínuo (IBGE, 2012).

4.2.1.1.1.2 Vegetação atual

Atualmente, a vegetação existente nas áreas de influência do empreendimento pode ser classificada como floresta ombrófila mista montana e aluvial.

Devido ao histórico de intervenções antrópicas da região, atualmente a paisagem da área de estudo é representada por um mosaico de vegetação em diferentes níveis de conservação e alteração. Estas intervenções se deram principalmente pela necessidade de terras para produção agrícola.

Ocorre também na área o aparecimento marcante de reflorestamentos, onde são utilizadas espécies exóticas, como Pinus e Eucalipto.

Na margem direita do rio, a jusante do barramento, a vegetação que ocupa a borda do rio é composta por uma mistura de espécies exóticas, como pinus e eucalipto, além de frutíferas como goiaba e araçá.



Figura 35 - Remanescente de Floresta Ombrófila Mista em primeiro plano. Ao fundo, plantios de eucalipto.

Em termos sucessionais, de uma forma geral o que se pôde observar na AID é uma vegetação nativa composta principalmente por estágio médio de sucessão secundária. Esse é o panorama que rege toda a bacia do Rio Chopim, onde áreas de vegetação nativa em estágio médio e avançado possuem boa representatividade por haver grandes extensões de áreas florestadas, porém com estrutura bastante alterada, em parte devido a pretéritos cortes seletivos.

Os principais remanescentes de vegetação encontram-se às margens do reservatório, formando a mata ciliar do corpo hídrico, e na forma de pequenas manchas de vegetação que formam ilhas de vegetação em meio a reflorestamento de espécies exóticas.



Figura 36 - Vista geral da vegetação na margem direita do rio: presença de espécies exóticas na APP, interior da indústria de papel.

Os remanescentes em estágios mais avançados são facilmente identificados, pois o dossel é dominado pela *Araucaria angustifolia*, que recobre um estrato composto por diversas espécies de canela (gêneros *Ocotea* e *Nectandra*),



Figura 37 - Presença de espécies exóticas próximas às estruturas do barramento.



Figura 38 - Vegetação a jusante do barramento: grande remanescente de floresta ombrófila mista aluvial (na beira do rio) e montana.

4.2.2. Fauna

O Brasil se destaca pela imensa biodiversidade que apresenta, apesar da aceleração da ocupação territorial e consequente empobrecimento dos diferentes biomas. Com relação ao Paraná, este se destaca pela diversidade dos ecossistemas, porém dentre eles, as florestas ombrófilas mistas, as estacionais e os campos foram amplamente degradados e até eliminados, em vastas extensões (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

O bioma Mata Atlântica é considerado um *hotspot* mundial, uma área de prioridade para conservação da biodiversidade, que apesar da massiva redução de sua extensão causada pela ocupação humana, continua abrigando grande parte da diversidade biológica do Brasil, com elevados níveis de riqueza e endemismo (MMA, 2000; BENCKE et al., 2006), sendo conhecidas atualmente 1.020 espécies de pássaros, 197 espécies de répteis, 340 espécies de anfíbios e 350 espécies de peixes, além de insetos e demais invertebrados. Desse total, 700 espécies são endêmicas, sendo 55 de mamíferos, 188 de aves, 60 de répteis, 90 de anfíbios e 133 de peixes, que fazem desse bioma o de maior diversidade no mundo (IBF, 2015).

No Paraná oficialmente possui uma extensão de 199.729 km², dos quais 84,7%, ou 169.197 km², estavam originalmente cobertos pela Mata Atlântica. O restante do território era composto originalmente por formações campestres, manchas de Cerrado e algumas tipologias de vegetação da faixa litorânea, compreendidas no Domínio da Mata Atlântica (RMBA, 2008). Considerando a situação florestal da Mata Atlântica, no Paraná é crítica principalmente nas regiões de ocorrência da floresta com araucária e floresta estacional semidecidual (RMBA, 2008). A área de estudo aqui apresentada está localizada dentro deste contexto, no limite dos municípios de Honório Serpa-PR e Clevelândia-PR.

4.2.2.1. Metodologia para obtenção dos secundários

Para obtenção dos dados secundários, foram utilizados os dados provenientes do levantamento de fauna dos estudos de impacto ambiental em elaboração para os empreendimentos PCH São Luís e Complexo Eólico Palmas II e de regularização da CGH Salto Estrela, localizados nos municípios de Honório Serpa, Clevelândia e Palmas, no estado do Paraná, além de informações disponíveis em bibliográficas.

Com relação à nomenclatura, foram utilizadas listas específicas para cada grupo taxonômico, lista da Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA; BÉRNILS, 2014; SEGALLA et al., 2014) para répteis e anfíbios, Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014) para aves e Reis et al. (2011) e Paglia et al. (2012) para mamíferos.

4.2.2.2. Dados secundários

4.2.2.2.1. Mastofauna

De acordo com os dados secundários levantados para o estudo, 46 espécies de mamíferos são encontradas na região do empreendimento, distribuídos em 18 famílias e oito ordens. Das espécies registradas a família Felidae foi a mais representativa e a ordem Carnivora apresentou os maiores registros. Na tabela 12 são apresentadas as espécies com seus respectivos níveis de ameaças.

Tabela 12 – Lista das espécies de mamíferos, a partir dos dados secundários obtidos para região do empreendimento.

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
	Artiodactyla				
	Cervidae				
1	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	LC	-	LC
2	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-campeiro	NT	-	CR
	Tayassuidae				

3	<i>Pecari tajacu</i>	Cateto, caititu	LC	-	VU
	Carnivora				
	Canidae				
4	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato, graxaim, raposa	LC	-	LC
5	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Graxaim, raposa-do-campo	LC	-	NE
	Felidae				
6	<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato-pequeno	-	VU	-
7	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	LC	-	VU
8	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	VU	-	VU
9	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá, maracajá	NT	VU	VU
10	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda, suçuarana, leão-baio	LC	VU	VU
11	<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi, gato-mourisco	LC	VU	DD
	Mustelidae				
12	<i>Eira barbara</i>	Irara, papa-mel	LC	-	LC
13	<i>Galictis cuja</i>	Furão	LC	-	LC
14	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	NT	-	NT
	Procyonidae				
15	<i>Nasua nasua</i>	Quati	LC	-	LC
16	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim, mão-pelada	LC	-	LC
	Chiroptera				
	Phyllostomidae				
17	<i>Chrotopterus auritus</i>	Morcego	LC	-	LC
18	<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego vampiro	LC	-	LC
19	<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	LC	-	LC
20	<i>Sturnira tildae</i>	Morcego	LC	-	VU
	Vespertilionidae				
21	<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego	DD	-	LC
22	<i>Eptesicus furinalis</i>	Morcego	LC	-	LC
23	<i>Eptesicus taddeii</i>	Morcego	-	VU	NT
	Cingulata				
	Dasyopodidae				
24	<i>Dasyopus hybridus</i>	Tatu, tatu-mulita	NT	-	NE
25	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-galinha	LC	-	LC
	Didelphimorphia				
	Didelphidae				
26	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá, sarué	LC	-	LC
27	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá, mucura	LC	-	-
28	<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca	LC	-	LC
29	<i>Monodelphis dimidiata</i>	Catita, cúica-anã	LC	-	-
30	<i>Monodelphis scalops</i>	Catita	LC	-	NE
31	<i>Monodelphis sorex</i>	Catita	LC	-	NE
32	<i>Philander frenatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	LC	-	LC
	Lagomorpha				
	Leporidae				
33	<i>Lepus europaeus</i>	Lebre	LC	-	-
34	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Coelho, tapeti	LC	-	VU

Primates					
Atelidae					
35	<i>Alouatta guariba</i>	Bugio-ruivo, guariba	LC	VU	VU
Cebidae					
36	<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego	NT	-	-
Rodentia					
Caviidae					
37	<i>Cavia aperea</i>	Preá	LC	-	LC
38	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	LC	-	LC
Cricetidae					
39	<i>Euryoryzomys russatus</i>	Rato-do-mato	LC	-	LC
40	<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	LC	-	LC
41	<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-d'água	LC	-	LC
42	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-do-mato	LC	-	-
43	<i>Thaptomys nigrita</i>	Rato-do-chão	LC	-	LC
Dasyproctidae					
44	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	DD	-	LC
Erethizontidae					
45	<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço, porco-espinho	LC	-	-
Sciuridae					
46	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Caxinguelê, esquilo	-	-	LC

Legenda: (CR) criticamente ameaçada, (END) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; (DD) dados deficientes e (LC) pouco preocupante.

Com relação ao status de conservação das espécies de mamíferos, a espécie *Leopardus tigrinus* está classificada como vulnerável (VU) de acordo com a lista internacional. A nível nacional as espécies *Leopardus guttulus*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*, *Eptesicus taddeii* e *Alouatta guariba* estão enquadradas como vulnerável (VU). A espécie *Ozotoceros bezoarticus* está classificada como criticamente ameaçada (CR) de acordo com a lista estadual e as espécies *Pecari tajacu*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Sturnira tildae*, *Sylvilagus brasiliensis* e *Alouatta guariba* estão classificadas na categoria vulnerável (VU).

4.2.2.2.2. Avifauna

Para a área do empreendimento é estimada a presença de 172 espécies de aves, distribuídas em 50 famílias e 21 ordens. As famílias mais representativas foram Thraupidae e Tyrannidae. A ordem Passeriforme a mais significativa com 60% dos registros conforme tabela 13.

Tabela 13 - Lista das espécies de aves, a partir dos dados secundários obtidos para região do empreendimento.

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
Accipitriformes					
Accipitridae					
1	<i>Accipiter striatus</i>	gavião-miúdo	LC	-	-
2	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	LC	-	-
3	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	LC	-	-
4	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	LC	-	-
5	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	LC	-	-
6	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	LC	-	-
Anseriformes					
Anatidae					
7	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	LC	-	-
Apodiformes					
Apodidae					
8	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	LC	-	-
Trochilidae					
9	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	LC	-	-
10	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	LC	-	-
11	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	LC	-	-
12	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	LC	-	-
13	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	LC	-	-
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
14	<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau	-	-	-
15	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	LC	-	-
Cathartiformes					
Cathartidae					

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
16	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	-	-
17	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	LC	-	-
18	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	LC	-	-
	Charadriiformes				
	Charadriidae				
19	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	LC	-	-
	Recurvirostridae				
20	<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	-	-	-
	Columbiformes				
	Columbidae				
21	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	LC	-	-
22	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	LC	-	-
23	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	LC	-	-
24	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	LC	-	-
25	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	LC	-	-
26	<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	LC	-	-
27	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	LC	-	-
	Coraciiformes				
	Alcedinidae				
28	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	LC	-	-
29	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	LC	-	-
	Momotidae				
30	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde	LC	-	-
	Cuculiformes				
	Cuculidae				
31	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	LC	-	-
32	<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	LC	-	-
33	<i>Guira guira</i>	anu-branco	LC	-	-

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
34	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	LC	-	-
35	<i>Tapera naevia</i>	saci	LC	-	-
	Falconiformes				
	Falconidae				
36	<i>Caracara plancus</i>	caracará	LC	-	-
37	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	LC	-	-
38	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	LC	-	-
39	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	LC	-	DD
40	<i>Milvago chimango</i>	chimango	LC	-	DD
	Galbuliformes				
	Bucconidae				
41	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	LC	-	-
	Galliformes				
	Cracidae				
42	<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	LC	-	-
	Gruiformes				
	Rallidae				
43	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	LC	-	-
44	<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	LC	-	-
45	<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	LC	-	-
	Passeriformes				
	Cardinalidae				
46	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	-	-	-
47	<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	azulinho	LC	-	-
	Conopophagidae				
48	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	LC	-	-
	Corvidae				

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
49	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	NT	-	-
50	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	LC	-	-
Dendrocolaptidae					
51	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	LC	-	-
52	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	LC	-	-
53	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	LC	-	-
54	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	LC	-	-
Estrildidae					
55	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	LC	-	-
Fringillidae					
56	<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	-	-	-
Furnariidae					
57	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	LC	-	-
58	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	NT	-	-
59	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	LC	-	-
60	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	LC	-	-
61	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	LC	-	-
62	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	NT	-	-
63	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	LC	-	-
64	<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	LC	-	-
65	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	LC	-	-
66	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	LC	-	-
67	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	LC	-	-
Hirundinidae					
68	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	LC	-	-
69	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	LC	-	-
Icteridae					

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
70	<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	LC	-	-
71	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	LC	-	-
72	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	LC	-	-
73	<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	LC	-	-
74	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	LC	-	-
75	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	LC	-	-
Mimidae					
76	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	LC	-	-
Motacillidae					
77	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	LC	-	-
Parulidae					
78	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	LC	-	-
79	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	LC	-	-
80	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	-	-	-
81	<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	-	-	-
Passerellidae					
82	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	LC	-	-
83	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	LC	-	-
Passeridae					
84	<i>Passer domesticus</i>	pardal	LC	-	-
Pipridae					
85	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	LC	-	-
Platyrinchidae					
86	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	LC	-	-
Rhynchocyclidae					
87	<i>Hemitriccus obsoletus</i>	catraca	LC	-	DD
88	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	LC	-	-

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
89	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	LC	-	-
90	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	LC	-	-
91	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	LC	-	-
Thamnophilidae					
92	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	LC	-	-
93	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	LC	-	-
94	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	LC	-	-
95	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	LC	-	-
Thraupidae					
96	<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	LC	-	-
97	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	LC	-	-
98	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	LC	-	-
99	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	LC	-	-
100	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	LC	-	-
101	<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei	-	-	-
102	<i>Lanio melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-
103	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	LC	-	-
104	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	LC	-	-
105	<i>Poospiza cabanisi</i>	tico-tico-da-taquara	LC	-	-
106	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	LC	-	-
107	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	LC	-	-
108	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	LC	-	-
109	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	LC	-	-
110	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	LC	-	-
111	<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	LC	VU	NT
112	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade	LC	-	-
113	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	LC	-	-

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
114	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	-	-	-
115	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	LC	-	-
116	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	LC	-	-
Tityridae					
117	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	LC	-	-
118	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	LC	-	-
119	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	-	-
Troglodytidae					
120	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-
Turdidae					
121	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	LC	-	-
122	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	LC	-	-
123	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	LC	-	-
124	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	LC	-	-
Tyrannidae					
125	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	LC	-	-
126	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	LC	-	-
127	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	LC	-	-
128	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	LC	-	-
129	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	LC	-	-
130	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	LC	-	-
131	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	LC	-	-
132	<i>Lathrotriccus eulerei</i>	enferrujado	LC	-	-
133	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	LC	-	-
134	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	LC	-	-
135	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	LC	-	-
136	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	LC	-	-

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
137	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	LC	-	-
138	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	LC	-	-
139	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	LC	-	-
140	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	LC	-	-
141	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	LC	-	-
142	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	LC	-	-
143	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	LC	-	-
144	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	LC	-	-
Vireonidae					
145	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	LC	-	-
146	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	LC	-	-
147	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	-	-	-
Pelecaniformes					
Ardeidae					
148	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	LC	-	-
149	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	LC	-	-
150	<i>Butorides striata</i>	socozinho	LC	-	-
151	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	LC	-	-
Threskiornithidae					
152	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	LC	-	-
Piciformes					
Picidae					
153	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	LC	-	-
154	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	LC	-	-
155	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	LC	-	-
156	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	LC	-	-
157	<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	LC	-	-

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
158	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	LC	-	-
	Ramphastidae				
159	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	LC	-	-
160	<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	LC	-	-
	Psittaciformes				
	Psittacidae				
161	<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	EM	VU	NT
162	<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	LC	-	-
163	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	LC	-	-
164	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	LC	-	-
	Strigiformes				
	Strigidae				
165	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	LC	-	-
	Suliformes				
	Anhingidae				
166	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	-	-	-
	Phalacrocoracidae				
167	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	LC	-	-
	Tinamiformes				
	Tinamidae				
168	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	LC	-	-
169	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	LC	-	-
170	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	LC	-	-
171	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	LC	-	-
	Trogoniformes				
	Trogonidae				
172	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	LC	-	-

Legenda: (CR) criticamente ameaçada, (END) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; (DD) dados deficientes e (LC) pouco preocupante.

A espécie *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo) encontra-se categorizada como em perigo de acordo com a lista internacional das espécies ameaçadas de extinção. De acordo com a lista nacional as espécies *Sporophila hypoxantha* (caboclinho-de-barriga-vermelha) e *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo) estão classificadas como vulneráveis, a nível estadual as duas espécies citadas anteriormente estão categorizadas como quase ameaçadas.

4.2.2.2.3. Herpetofauna

Para muitas espécies de anfíbios e répteis nativas há uma escassez de informações sobre a história natural e ecologia, sendo inexistentes para muitas delas, pois há uma dificuldade na captura desses animais causada pelo tipo de solo e vegetação, com grande camada de material vivo e em decomposição, visto que muitos desses animais se escondem por entre esses materiais ou se camuflam, podendo também ser dificultada pela baixa densidade de indivíduos (MANGINI; NICOLA, 2004).

Os anfíbios são importantes bioindicadores atuando significativamente na bioprospecção (pesquisa de exploração da biodiversidade da região), assim como são excelentes modelos em pesquisas ecológicas (FROST, 2014), além de serem animais muito vulneráveis às variações ambientais, tal como a alteração fragmentação do hábitat, podendo até chegar a eliminar populações locais (LIPS, 1999; BOSCH, 2003).

Os répteis são animais que necessitam de uma fonte externa de calor para se aquecerem, e por isso são mais diversos e abundantes nas áreas mais quentes do país, e muitas espécies são consideradas boas bioindicadoras, pois a grande maioria é especialista em hábitats, não conseguindo sobreviver em ambientes alterados, como pastos, plantações e em florestas monoespecíficas utilizadas para extração de madeira e celulose (MARTINS; MOLINA, 2008).

4.2.2.2.3.1 Répteis

Segundo os dados secundários levantados para a região do empreendimento, estima-se que ocorram 69 espécies de répteis, distribuídos em 16 famílias e duas ordens. Sendo a ordem Squamata a mais representativa com 92% das ocorrências (tabela 14).

Tabela 14 - Lista das espécies de répteis, a partir dos dados secundários obtidos para a região do empreendimento.

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
Squamata					
Amphisbaenidae					
1	<i>Amphisbaena prunicolor</i>	-	-	-	-
2	<i>Amphisbaena trachura</i>	-	-	-	-
3	<i>Leposternon microcephalum</i>	Cobra-cega	-	-	-
Anguidae					
4	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro	-	-	-
Anomalepididae					
5	<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega	LC	-	-
Colubridae					
6	<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra cipó	-	-	-
7	<i>Spilotes pullatus</i>	-	-	-	-
8	<i>Tantilla melanocephala</i>	-	-	-	-
Dipsadidae					
9	<i>Atractus paraguayensis</i>	-	-	-	-
10	<i>Atractus reticulatus</i>	cobra-tijolo	-	-	-
11	<i>Atractus taeniatus</i>	-	-	-	-
12	<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	-	-	-
13	<i>Calamodontophis ronaldoi</i>	-	EN	EN	-
14	<i>Clelia hussami</i>	-	DD	-	-
15	<i>Clelia plumbea</i>	muçurana	-	-	-
16	<i>Echianthera cyanopleura</i>	-	-	-	-
17	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	-	LC	-	-
18	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	-	-	-	-
19	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	-	-	-	-
20	<i>Erythrolamprus reginae</i>	-	-	-	-
21	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	-	-	-	-
22	<i>Gomesophis brasiliensis</i>	-	-	-	-
23	<i>Helicops infrataeniatus</i>	-	-	-	-
24	<i>Lygophis anomalus</i>	-	-	-	-
25	<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral	-	-	-
26	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	-	-	-	-
27	<i>Phalotris reticulatus</i>	-	-	-	-
28	<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	-	-	-
29	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	-	-	-
30	<i>Philodryas patagoniensis</i>	muçurana	LC	-	-
31	<i>Pseudoboa haasi</i>	-	LC	-	-
32	<i>Psomophis obtusus</i>	-	LC	-	-
33	<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira	LC	-	-

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
34	<i>Taeniophallus affinis</i>	-	LC	-	-
35	<i>Taeniophallus occipitalis</i>	-	-	-	-
36	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	-	-	-	-
37	<i>Thamnodynastes nattereri</i>	-	-	-	-
38	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	cobra-espada	LC	-	-
39	<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada	-	-	-
40	<i>Xenodon dorbignyi</i>	-	-	-	-
41	<i>Xenodon guentheri</i>	-	-	-	-
42	<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	-	-	-
43	<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipevinha	LC	-	-
Elapidae					
44	<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	-	-	-
Gekkonidae					
45	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-das-paredes	-	-	-
Gymnophthalmidae					
46	<i>Cercosaura schreibersii</i>	-	LC	-	-
Leiosauridae					
47	<i>Anisolepis grilli</i>	camaleãozinho	LC	-	-
48	<i>Enyalius iheringii</i>	Camaleão	-	-	-
49	<i>Urostrophus vautieri</i>	camaleãozinho	-	-	-
Mabuyidae					
50	<i>Aspronema dorsivittatum</i>	lagartixa-dourada	-	-	-
Phyllodactylidae					
51	<i>Homonota uruguayensis</i>	-	-	VU	-
Teiidae					
52	<i>Contomastix lacertoides</i>	-	-	-	-
53	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	LC	-	-
54	<i>Teius oculatus</i>	-	-	-	-
Tropiduridae					
55	<i>Stenocercus azureus</i>	-	-	EN	DD
56	<i>Tropidurus catalanensis</i>	-	-	-	-
57	<i>Tropidurus torquatus</i>	-	LC	-	-
Viperidae					
58	<i>Bothrops alternatus</i>	urutu	-	-	-
59	<i>Bothrops cotiara</i>	-	-	-	DD
60	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	-	-
61	<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu	LC	-	-
62	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	-	-	-
63	<i>Bothrops pubescens</i>	-	-	-	-
64	<i>Crotalus durissus</i>	-	LC	-	-
Testudines					
Chelidae					
65	<i>Acanthochelys spixii</i>	-	NT	-	-
66	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado	-	-	-
67	<i>Phrynops hilarii</i>	Cágado-cinza	-	-	-
68	<i>Phrynops williamsi</i>	-	-	-	VU
Emydidae					
69	<i>Trachemys dorbigni</i>	Tigre-d'água	-	-	-

Legenda: (CR) criticamente ameaçada, (END) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; (DD) dados deficientes e (LC) pouco preocupante.

Com relação ao status de conservação das espécies de répteis, a espécie *Calamodontophis ronaldoi* encontra-se classificada como em perigo e a espécie *Acanthochelys spixii* como quase ameaçada de acordo com a lista internacional. A nível nacional as espécies *Calamodontophis ronaldoi* e *Stenocercus azureus* estão classificados como em perigo e a espécie *Homonota uruguayensis* como vulnerável. De acordo com a lista estadual das espécies ameaçadas, a espécie *Phrynops williamsi* encontra-se classificada como vulnerável.

4.2.2.2.3.2 Anfíbios

Considerando os dados secundários, 56 espécies de anfíbios ocorrem na região do empreendimento, distribuídos em nove famílias e duas ordens, sendo a ordem Anura a mais representativa com 98% dos registros (tabela 15).

Tabela 15 - Lista das espécies de anfíbios, a partir dos dados secundários obtidos para a região do empreendimento.

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
Anura					
Alsodidae					
1	<i>Limnomedusa macroglossa</i>	Rãzinha-de-corredeira	LC	-	CR
Brachycephalidae					
2	<i>Ischnocnema guentheri</i>	Rãzinha-do-folhíço	LC	-	-
3	<i>Ischnocnema henselii</i>	Rãzinha-do-folhíço	LC	-	-
Bufoidea					
Bufoidea					
4	<i>Dendrophryniscus stawiarskyi</i>	-	DD	-	DD
5	<i>Melanophryniscus tumifrons</i>	Sapinho-da-barriga-colorida	LC	-	-
6	<i>Melanophryniscus vilavelhensis</i>	Sapinho-da-barriga-colorida	-	-	-
7	<i>Rhinella abei</i>	Sapo-cururuzinho	LC	-	-
8	<i>Rhinella henseli</i>	Sapo-cururuzinho	LC	-	-
9	<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-cururu	LC	-	-
Centrolenidae					
10	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	Rã-de-vidro	LC	-	DD
Hylidae					
11	<i>Scinax perereca</i>	-	LC	-	-
12	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca	LC	-	-
13	<i>Dendropsophus microps</i>	-	LC	-	-
14	<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-
15	<i>Dendropsophus nahdereri</i>	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-
16	<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-
17	<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-
18	<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	-	LC	-	-
19	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	-	LC	-	-
20	<i>Hypsiboas bischoffi</i>	-	LC	-	-
21	<i>Hypsiboas caingua</i>	-	LC	-	-
22	<i>Hypsiboas faber</i>	-	LC	-	-
23	<i>Hypsiboas leptolineatus</i>	-	LC	-	-
24	<i>Hypsiboas prasinus</i>	-	LC	-	-
25	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	-	LC	-	-
26	<i>Phyllomedusa distincta</i>	-	LC	-	-
27	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	-	LC	-	-
28	<i>Pseudis cardosoi</i>	-	LC	-	-
29	<i>Scinax aromothyella</i>	-	DD	-	-
30	<i>Scinax berthae</i>	-	LC	-	-
31	<i>Scinax fuscovarius</i>	-	LC	-	-
32	<i>Scinax granulatus</i>	-	LC	-	-
33	<i>Scinax perereca</i>	-	LC	-	-
34	<i>Scinax rizibilis</i>	-	LC	-	-
35	<i>Scinax squalirostris</i>	-	LC	-	-
36	<i>Scinax uruguayus</i>	-	LC	-	-
37	<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	-	LC	-	-
38	<i>Trachycephalus dibernardoi</i>	-	LC	-	-
Leptodactylidae					
39	<i>Adenomera marmorata</i>	-	LC	-	-
40	<i>Adenomera marmorata</i>	-	LC	-	-
41	<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	LC	-	-

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
42	<i>Leptodactylus gracilis</i>	-	LC	-	-
43	<i>Leptodactylus latrans</i>	-	LC	-	-
44	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	-	LC	-	-
45	<i>Leptodactylus notoaktites</i>	-	LC	-	-
46	<i>Leptodactylus plaumanni</i>	-	LC	-	-
47	<i>Physalaemus biligonigerus</i>	-	LC	-	-
48	<i>Physalaemus cuvieri</i>	-	LC	-	-
49	<i>Physalaemus gracilis</i>	-	LC	-	-
50	<i>Physalaemus maculiventris</i>	-	LC	-	DD
51	<i>Pleurodema bibroni</i>	-	NT	-	-
Microhylidae					
52	<i>Elachistocleis Bicolor</i>	-	LC	-	-
Odontophrynidae					
53	<i>Odontophrynus americanus</i>	-	LC	-	-
54	<i>Proceratophrys avelinoi</i>	-	LC	-	-
Gymnophiona					
Siphonopidae					
55	<i>Luetkenotyphlus brasiliensis</i>	-	DD	-	DD
56	<i>Siphonops paulensis</i>	-	LC	-	-

Legenda: **(CR)** criticamente ameaçada, **(END)** em perigo; **(VU)** vulnerável; **(NT)** quase ameaçada; **(DD)** dados deficientes, **(LC)** pouco preocupante.

A espécie *Pleurodema bibroni* encontra-se classificada como quase ameaçada de acordo com a lista internacional das espécies ameaçadas. A nível estadual a espécie *Limnomedusa macroglossa* encontra-se classificada criticamente ameaçada. A nível nacional não foram encontradas espécies classificadas como ameaçadas.

4.2.2.3. Ictiofauna

Para a área do empreendimento é estimada a presença de 37 espécies de peixes, distribuídas em 18 famílias e oito ordens. A família Loricariidae é a mais representativa com 19% dos registros. A ordem Siluriformes a mais significativa com 43% dos registros conforme tabela 16.

Tabela 16 - Lista das espécies de peixes, a partir dos dados secundários obtidos para a região do empreendimento.

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Registro	Status		
				Inter	Nac	Est
Atheriniformes						
Atherinidae						
1	<i>Odonthestes bonariensis</i>	peixe-rei	S	-	-	-
Characiformes						
Characidae						
2	<i>Astyanax gymnodontus</i>	lambari	S	-	-	-
3	<i>Astyanax minor</i>	lambari	S	-	-	-
4	<i>Bryconamericus ikaa</i>	lambari	S	-	-	-
5	<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	lambari	S	-	-	-
Characidae						
6	<i>Astyanax bifasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	P, S	-	-	-
7	<i>Astyanax lacustris</i>	lambari	P, S	-	-	-
8	<i>Oligosarcus longirostris</i>	Saicanga	P, S	LC	-	-
Erythrinidae						
9	<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	traíra	P	-	-	-
Parodontidae						
10	<i>Apareiodon vittatus</i>	perna-de-moça	P, S	-	-	-
Cypriniformes						
Cyprinidae						
11	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	S	VU	-	-
12	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Carpa	S	DD	-	-
Cyprinodontiformes						
Anablepidae						
13	<i>Jenynsia eigenmanni</i>	barrigudinho	S	-	-	-
Poeciliidae						
14	<i>Phalloceros harpagos</i>	barrigudinho	S	-	-	-
Gymnotiformes						
Gymnotidae						
15	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	morenita, tuvira	P, S	-	-	-
Perciformes						
Cichlidae						
16	<i>Cichlasoma paranaense</i>	acará	S	-	-	-
17	<i>Crenicichla iguassuensis</i>	joaninha	S	-	-	-
18	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	P, S	-	-	-
19	<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia	S	-	-	-
20	<i>Tilapia rendalli</i>	tilápia	S	VU	-	-
Siluriformes						
Auchenipteridae						
21	<i>Glanidium ribeiroi</i>	bocado	S	-	-	-
22	<i>Tatia jaracatia</i>	bagre-sapo	S	-	-	-
Callichthyidae						
23	<i>Callichthys callichthys</i>	tamboatá	S	-	-	-

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Registro	Status		
				Inter	Nac	Est
24	<i>Corydoras ehrhardti</i> Heptapteridae	casquinho	S	LC	-	-
25	<i>Imparfinis hollandi</i>	bagre	S	-	-	-
26	<i>Rhamdia branneri</i> Loricariidae	-	P, S	-	-	-
27	<i>Ancistrus mullerae</i>	casco-roseta	S	-	-	-
28	<i>Ancistrus sp.</i>	-	P	-	-	-
29	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	casco	S	-	-	-
30	<i>Hypostomus cf. derby</i>	-	P	-	-	-
31	<i>Hypostomus commersoni</i>	Casco	P	-	-	-
32	<i>Hypostomus derbyi</i>	casco	S	-	-	-
33	<i>Hypostomus myersi</i> Pimelodidae	casco	S	LC	-	-
34	<i>Pimelodus britskii</i> Pimelodidae	mandi-pintado	P, S	-	-	-
35	<i>Pimelodus ortmanni</i> Trichomycteridae	mandi	S	-	-	-
36	<i>Trichomycterus davisi</i> Synbranchiformes Synbranchidae	candiru	S	-	-	-
37	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum	S	-	-	-

Legenda: Status (**CR**) criticamente ameaçada, (**END**) em perigo, (**VU**) vulnerável; (**NT**) quase ameaçada; (**DD**) dados deficientes, (**LC**) pouco preocupante; Registro (**P**) dados primários provenientes de estudos realizados na bacia do Rio Chopim e (**S**) dados secundários obtidos através de literaturas específicas;

As espécies *Cyprinus carpio* e *Tilapia rendalli* estão classificadas como vulnerável de acordo com a lista internacional de espécies ameaçadas. Referente as listas nacional e estadual não foram encontradas espécies categorizadas em algum nível de ameaça.

4.2.3. Unidades de conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define e regulamenta as categorias de unidades de conservação nas instâncias federal, estadual e municipal, separando-as em dois grupos: de proteção integral, com a conservação da biodiversidade como principal objetivo, e áreas de uso sustentável, que permitem várias formas de utilização dos recursos naturais, aliado à proteção da biodiversidade. Elas correspondem aos termos unidades de conservação de uso indireto (proteção integral) e de uso direto (uso sustentável) utilizados anteriormente ao SNUC (RYLANDS, 2005).

Desta maneira, foram investigadas as unidades de conservação (conforme SNUC) existentes nas proximidades do empreendimento, sendo identificada que a UC mais próxima trata-se da RPPN Derico Dalla Costa, que está a uma distância de 17 km do empreendimento.

A figura 39 a seguir apresenta o mapa com a localização das unidades de conservação da natureza mais próximas ao empreendimento.

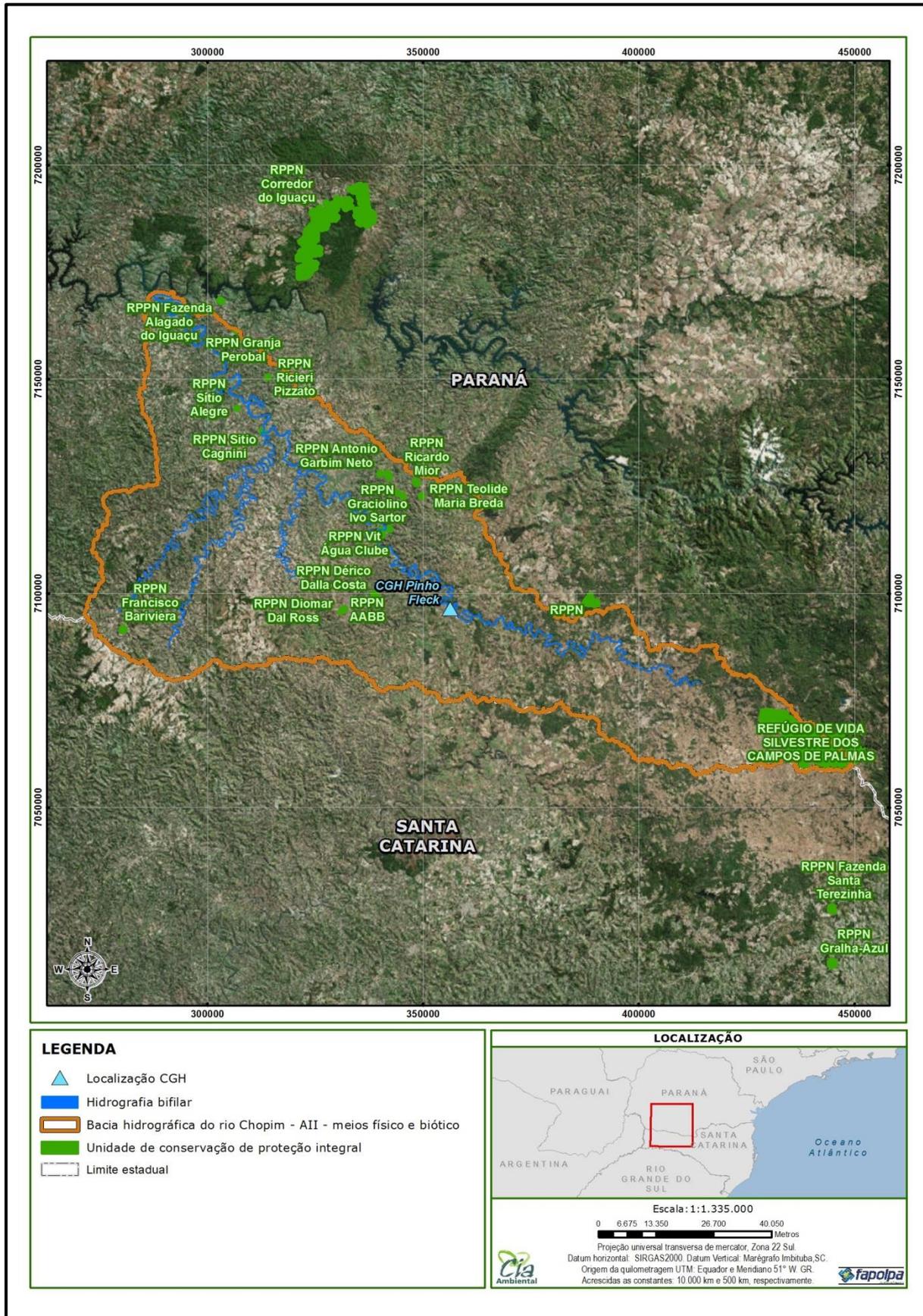


Figura 39 - Mapa de unidades de conservação.

4.2.4. Áreas prioritárias para a conservação

As APC's possuem importância para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades voltadas à conservação, pesquisa e utilização sustentável de componentes da biodiversidade.

Contudo, do ponto de vista legal, não há necessidade de obtenção de autorização ou anuência de qualquer instituição no processo de licenciamento ambiental para a implantação de empreendimentos que estejam inseridos em APC's, como ocorre em caso de empreendimentos que estejam inseridos em unidades de conservação da natureza ou em seu entorno.

Por meio da Portaria nº 126/2004 o Ministério do Meio Ambiente estabelece que as áreas prioritárias são as apresentadas no mapa "Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira", publicado em novembro de 2003 e reeditado em maio de 2004.

Como fica evidenciado pelo mapa contido na figura 40, não existem APC's nas proximidades do empreendimento.

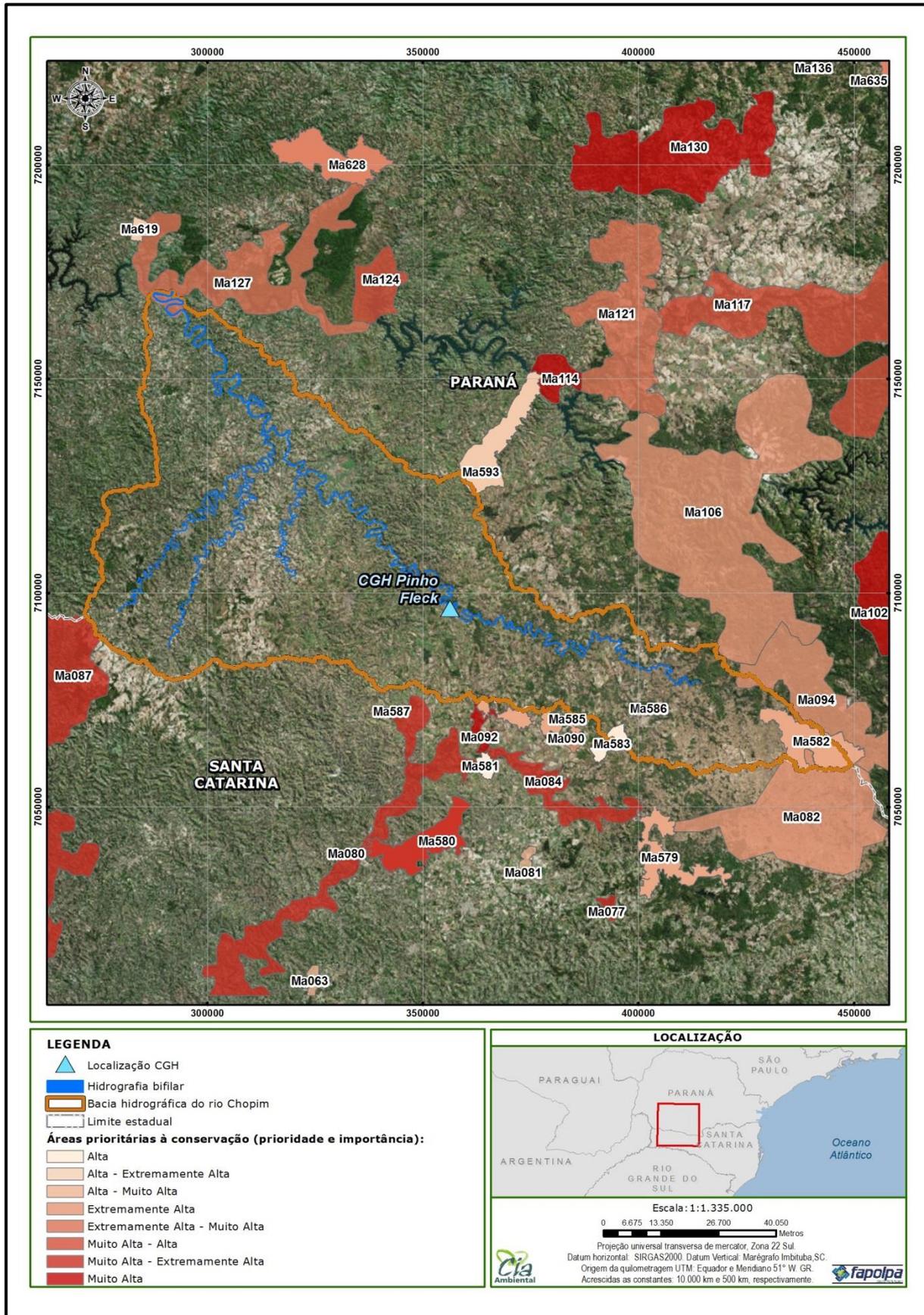


Figura 40 - Mapa de áreas prioritárias para conservação.

4.2.5. Áreas estratégicas para conservação e recuperação da biodiversidade no Estado do Paraná

A resolução conjunta SEMA/IAP nº 005/2009, que estabelece e define o mapeamento das áreas estratégicas para a conservação e a recuperação da biodiversidade no Estado do Paraná, é uma ferramenta para gestão ambiental com base no planejamento da paisagem, delimitando as áreas de maior importância para a biodiversidade paranaense. Consiste em um mapeamento ambiental realizado com base em diagnósticos do meio físico e biótico, e conceitos de ecologia da paisagem, delimitando as áreas de maior importância para a biodiversidade paranaense.

Sobrepondo-se a área de influência do empreendimento com o mapeamento estabelecido na referida resolução, observa-se que algumas porções são consideradas estratégicas para conservação e para restauração da biodiversidade. No entanto, como ocorrem com as APC's (delimitadas pelo Ministério do Meio Ambiente), tais mapeamentos têm como objetivo auxiliar no planejamento ambiental estratégico do estado, e não apresentam restrições diretas quanto ao licenciamento ambiental de empreendimentos em tais locais.

Devem, entretanto, orientar ações de conservação e recuperação, inclusive no âmbito das ações e programas ambientais.

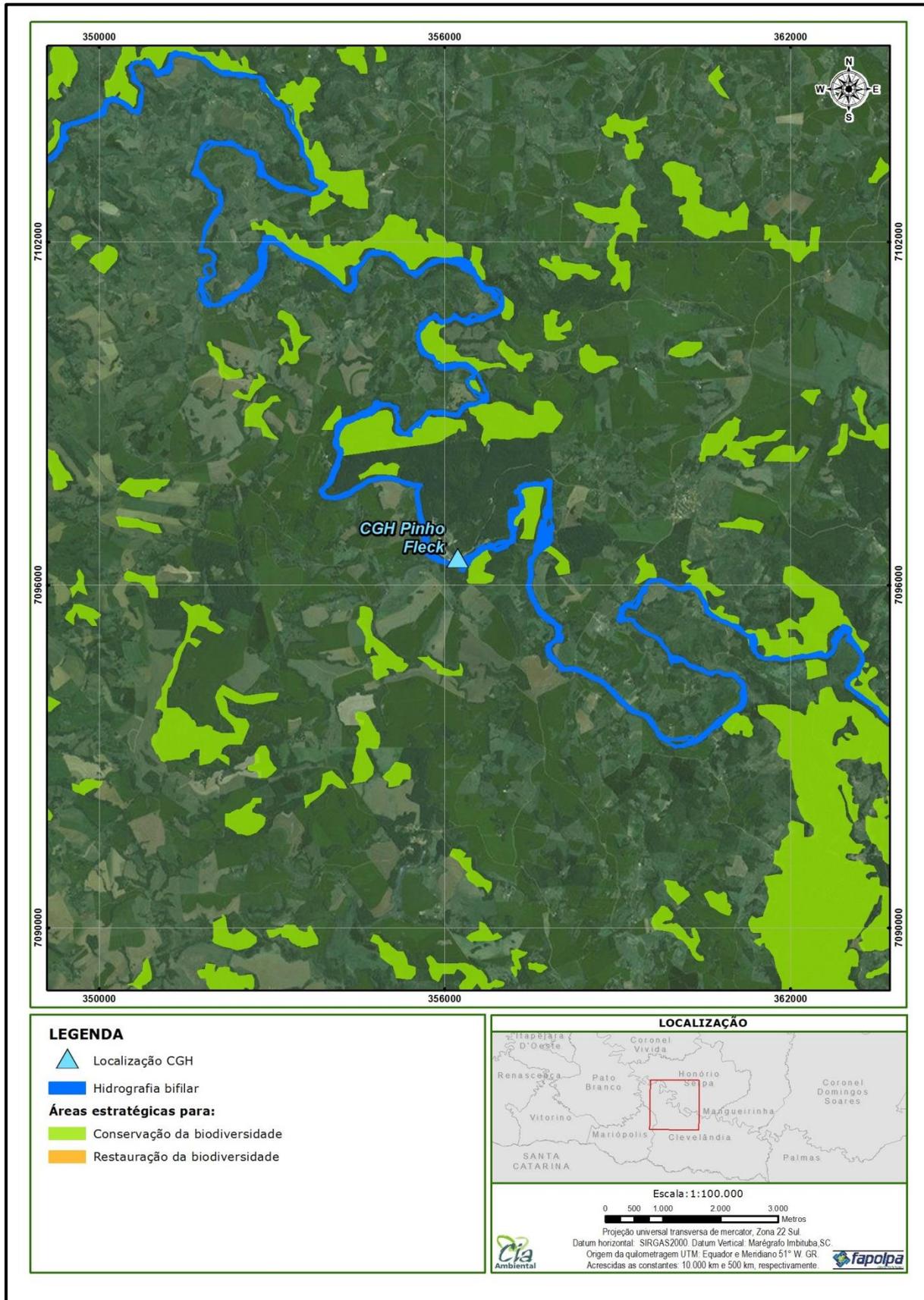


Figura 41 - Mapa de áreas estratégicas para conservação e restauração da biodiversidade.

4.3. Meio antrópico

Para a análise das temáticas relativas ao meio antrópico foi adotada como área de estudo os municípios de Clevelândia e Honório Serpa ao considerar que se trata de um processo de regularização de uma CGH já instalada e em operação desde a década de 1960, logo com os impactos já consolidados.

Apresenta-se a seguir uma caracterização sucinta dos aspectos abordados para este meio elaborada a partir de levantamentos e compilação de informações secundárias. As informações foram obtidas através de acessos a bases de dados oficiais. Esta análise subsidia a identificação e mensuração de impactos do empreendimento ao meio antrópico, assim como norteia a determinação de medidas de potencialização, mitigatórias e/ou compensatórias.

4.3.1. Dinâmica demográfica

Os contingentes populacionais estimados dos Municípios de Clevelândia e Honório Serpa para 2015 são respectivamente de 17.373 e 5.769 habitantes, segundo estimativa do IBGE (2016a). Ao considerar os dados censitários, em 2010 a população era composta por 17.240 e 5.955 pessoas, de modo a totalizar para a área de estudo 23.195 residentes em 2010.

Conforme os dados censitários (IPARDES, 2016; IBGE, 2016a), a população de Clevelândia apresentou decréscimo de aproximadamente 5% entre 1991 e 2010, principalmente em função da diminuição da população rural. Para Honório Serpa não é possível fazer o levantamento desta informação, dado que o ano de criação do município é 1993, desmembrando-se de Mangueirinha. Logo, posterior à realização do censo

demográfico de 1991, assim, é possível somente avaliar a dinâmica demográfica entre os anos 2000 e 2010.

Semelhante à Clevelândia, Honório Serpa também apresenta tendência de diminuição da população (-14%) em função da redução de pessoas residentes em área rural (-27%), entretanto, com crescimento próximo dos 38% para o contingente de habitantes na área urbana. Apesar da diminuição da população rural e aumento da urbana, Honório Serpa continua com predomínio de pessoas residentes na área rural (67%), enquanto em Clevelândia aproximadamente 86% residem em área urbana, conforme demonstra a tabela a seguir.

Tabela 17 – Evolução demográfica da população municipal, urbana e rural no período censitário de 1991 a 2010, em Clevelândia e Honório Serpa.

Municípios	Situação do domicílio	População residente			Variação		
		1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010	1991-2010
Clevelândia	Urbana	13.347 (73,9%)	14.814 (80,8%)	14.758 (85,6%)	10,99%	-0,38%	10,57%
	Rural	4.710 (26,1%)	3.524 (19,2%)	2.482 (14,4%)	-25,18%	-29,57%	-47,30%
	Total	18.057	18.338	17.240	1,56%	-5,99%	-4,52%
Honório Serpa	Urbana	-	1.443 (20,9%)	1.988 (33,4%)	-	37,77%	-
	Rural	-	5.453 (79,1%)	3.967 (66,6%)	-	-27,25%	-
	Total	-	6.896	5.955	-	-13,65%	-

Fonte: IBGE, 2016a.

A densidade demográfica de ambos os municípios pode ser considerada relativamente baixa, dado os respectivos contingentes populacionais e os territórios. No ano de 2010 a densidade demográfica de Clevelândia era de apenas 11,86 hab/km² e a de Honório Serpa de 24,5 hab/km², denotando a característica rural dos municípios, com população esparsa ao longo do território e relativo pequeno porte das áreas urbanas.

4.3.2. Caracterização das atividades econômicas

O Produto Interno Bruto (PIB) possibilita mensurar a produção econômica de determinado local e período, assim, configura-se como um meio adequado para a caracterização da economia e atividades econômicas desenvolvidas nos municípios da área de estudo. Deste modo, foi realizada a análise do período de 2010 a 2013 com os valores corrigidos monetariamente pelo deflator implícito do PIB para ambos os municípios.

No período analisado, verifica-se que Clevelândia e Honório Serpa possuem tendência de crescimento do PIB, o primeiro apresentou aumento anual consecutivo, enquanto o segundo teve oscilação decorrente de decréscimo apenas no período 2011-2012 (figura 42), principalmente por conta do setor agropecuário e industrial.

Quanto à composição setorial, nota-se que Clevelândia possui maior participação do PIB relacionado ao setor de serviços (exceto públicos), seguidamente da agropecuária, indústria, serviços públicos e os impostos. Salienta-se que entre 2012 e 2013 o setor industrial ultrapassou o de serviços públicos. Em Honório Serpa o principal setor é o agropecuário, seguidamente dos serviços, serviços públicos, indústria e impostos, conforme a figura a seguir.

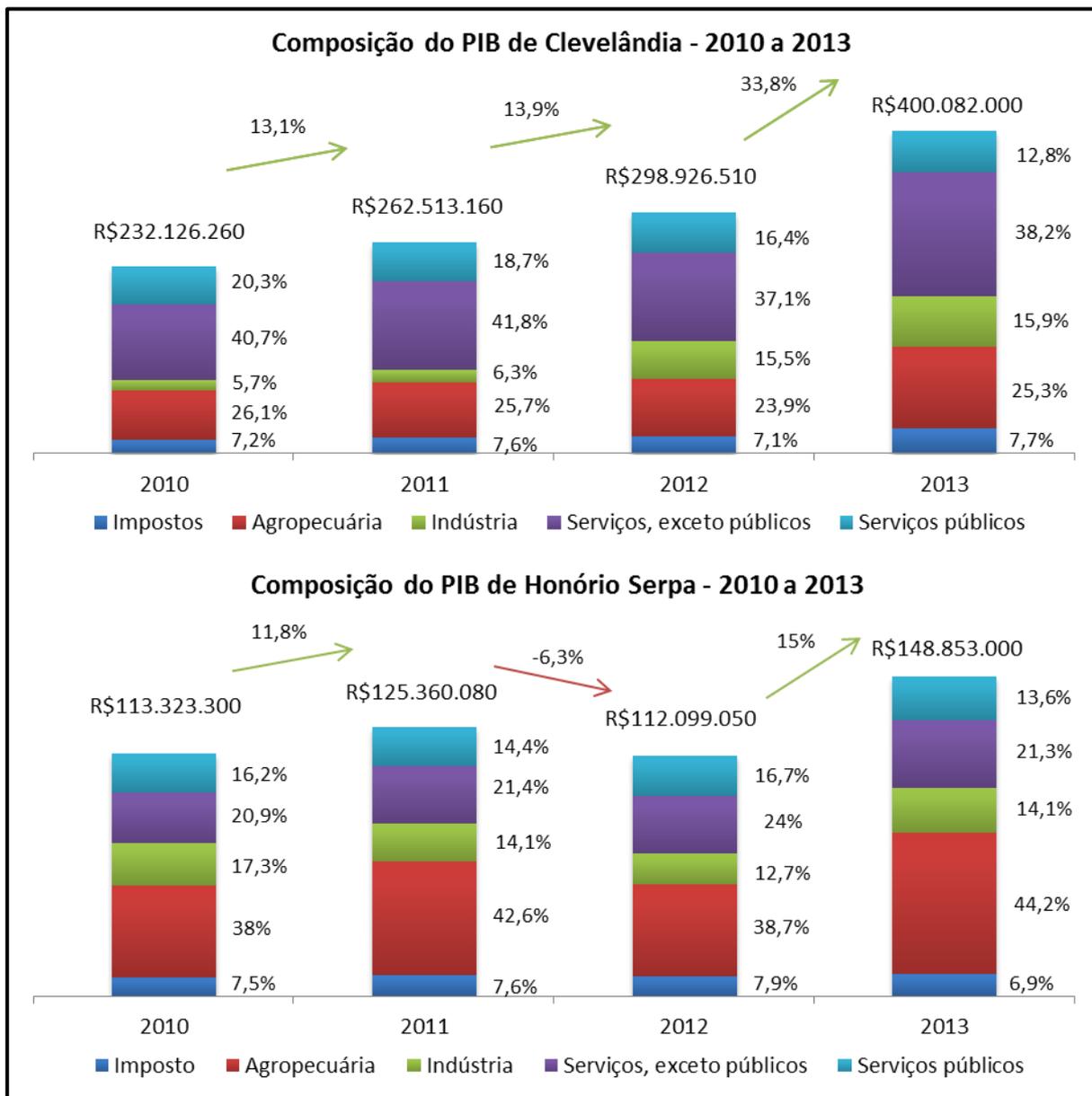


Figura 42 – Composição setorial do PIB deflacionado dos municípios da área de estudo no período 2010-2013.

Fonte: IBGE, 2016b; IPEA, 2016.

Assim, verifica-se que a economia de Clevelândia é mais diversificada, dada a maior participação do setor de serviços – abrange uma diversidade de atividades –, enquanto em Honório Serpa há forte participação da agropecuária.

Em relação ao mercado de trabalho, em 2010, Clevelândia possuía uma taxa de desemprego de 6,4%, valor próximo à média do Estado (5%),

enquanto em Honório Serpa a taxa era de apenas 2%. A população ocupada em Clevelândia está distribuída principalmente nas atividades agropecuárias, indústria de transformação e comércio. Já em Honório Serpa há predomínio de ocupação nas atividades agropecuárias, conforme demonstra a tabela a seguir.

Figura 43 – População ocupada por seção de atividade em Clevelândia e Honório Serpa em 2010.

Seção atividade	Clevelândia		Honório Serpa	
Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	1.795	23,0%	2.082	60,1%
Indústrias Extrativas	4	0,1%	8	0,2%
Indústrias de Transformação	1.335	17,1%	105	3,0%
Eletricidade e Gás	7	0,1%	2	0,1%
Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	88	1,1%	10	0,3%
Construção	461	5,9%	137	4,0%
Comércio	1.218	15,6%	244	7,0%
Transporte, Armazenagem e Correio	295	3,8%	47	1,4%
Alojamento e Alimentação	174	2,2%	21	0,6%
Informação e Comunicação	77	1,0%	15	0,4%
Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	81	1,0%	49	1,4%
Atividades Imobiliárias	4	0,1%	-	0,0%
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	110	1,4%	18	0,5%
Atividades Administrativas e Serviços Complementares	55	0,7%	9	0,3%
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	387	5,0%	127	3,7%
Educação	491	6,3%	72	2,1%
Saúde Humana e Serviços Sociais	173	2,2%	50	1,4%
Artes, Cultura, Esporte e Recreação	23	0,3%	18	0,5%
Outras Atividades de Serviços	164	2,1%	33	1,0%
Serviços Domésticos	739	9,5%	150	4,3%
Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais	-	0,0%	-	0,0%
Atividades mal Especificadas	128	1,6%	268	7,7%

Fonte: IBGE, 2016b.

4.3.3. Caracterização do uso e ocupação do solo

As edificações mais próximas à CGH Pinho Fleck na margem direita do Rio Chopim (município de Honório Serpa) são referentes à unidade industrial da Fapolpa Papel e Embalagens e sua vila de funcionários, como também duas edificações (situadas a aproximadamente 84 m do Rio Chopim e 950 m do barramento). Na margem esquerda (município de Clevelândia) as

edificações mais próximas são localizadas em propriedade rural e são compostas pela sede, curral, armazém e outras benfeitorias relacionadas à produção, situadas a pelo menos 450 metros da casa de máquinas (estrutura da CGH mais próxima à fazenda).

No entorno nota-se que os usos e cobertura da terra são predominantemente relacionados à vegetação natural, silvicultura (pinus e eucalipto), áreas agricultáveis e de pastagem. Em menor quantidade, verifica-se também a presença de estradas secundárias para acesso às propriedades e áreas produtivas. Quanto aos recursos hídricos se destaca o Rio Chopim, no qual está situada a CGH Pinho Fleck.

A área urbana mais próxima é correspondente ao distrito urbano Pinho Fleck em Honório Serpa, o qual concentra os equipamentos públicos/comunitários da região.

Deve-se salientar que a CGH está situada na área rural de ambos os municípios da área de estudo (conforme o mapa 01 em anexo), bem como foi instalada anteriormente à legislação vigente de uso e ocupação do solo, de modo a se configurar como uso tolerável (uso precedente à legislação).



Figura 44 – Registros dos usos e coberturas no entorno da CGH Pinho Fleck.

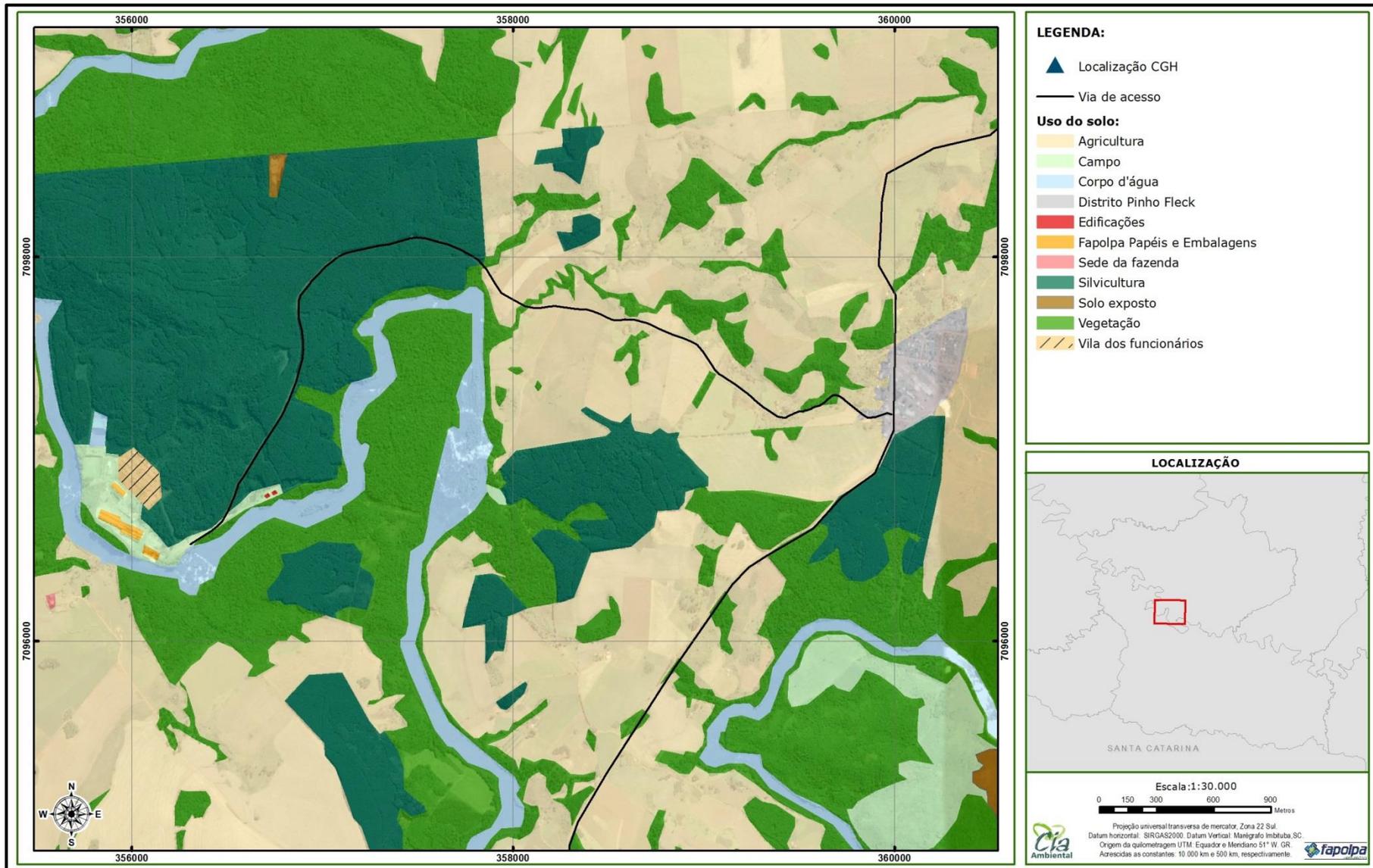


Figura 45 – Usos e coberturas no entorno da CGH Pinho Fleck.

4.3.4. Povos e comunidades originárias e tradicionais e assentamentos rurais

Na área de estudo não há presença de povos e comunidades tradicionais, sendo a terra indígena mais próxima situada no município de Manguerinha – a pelo menos 27 km –, enquanto as Comunidade Remanescente Quilombola (CRQs) mais próximas estão situadas em Palmas, respectivamente, Adelaide Maria Trindade Batista, Castorina Maria da Conceição e Tobias Ferreira, em uma distância de pelo menos 40 km.

Em relação aos assentamentos rurais há um total de 13 nos municípios da área de estudo, destes dois estão situados em Clevelândia e 11 em Honório Serpa, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 18 – Assentamentos na área de estudo.

Código	Nome	Município	Famílias assentadas/ Capacidade	Área (ha)	Data de criação	Fase
PR0071000	PA Chopim IV	Honório Serpa	20/24	580,8	10/06/1992	Em consolidação
PR0064000	PA Chopim III	Honório Serpa	17/19	302,428	03/09/1991	Em consolidação
PR0128000	PA Jacutinga	Honório Serpa	9/9	179,147	26/12/1996	Em consolidação
PR010500	PA Nova Terra	Honório Serpa	67/72	1300	23/11/1995	Em estruturação
PR0098000	PA Santa Catarina	Honório Serpa	21/24	440,704	23/02/1995	Consolidado
PR0265000	PA Tupy	Honório Serpa	23/24	383,299	07/02/2000	Em estruturação
PR0036000	PA Chopim	Honório Serpa	26/27	943,802	25/08/1987	Em consolidação
PR0040000	PA Chopim I	Honório Serpa	73/119	1880,55	25/04/1988	Consolidado
PR0024000	PA Fazenda Lagoa	Honório Serpa	31/32	722	18/02/1987	Consolidado
PR0060000	PA Chopim II	Honório Serpa	70/70	2176,97	27/12/1989	Em consolidação
PR124000	PE Nova Concórdia	Honório Serpa	32/38	807,87	12/12/1996	Em estruturação
PR0010000	PC Butiá	Clevelândia	84/82	935	19/11/1984	Consolidado

Código	Nome	Município	Famílias assentadas/ Capacidade	Área (ha)	Data de criação	Fase
PR0007000	PA Serrano	Clevelândia	126/127	1551	19/11/1984	Consolidado

Fonte: INCRA, 2016.

Os dois assentamentos mais próximos ao barramento são, respectivamente, o Projeto de Assentamento (PA) Chopim IV e o PA Santa Catarina, situados a pelo menos 1 km de distância do barramento da CGH Pinho Fleck.

O PA Chopim IV é um assentamento criado em 1992, contava em 2015 com 20 famílias assentadas e se encontra em fase de consolidação, já o PA Santa Catarina tem decreto de criação datado do ano de 1995, contava em 2015 com 21 famílias assentadas e se configura como consolidado. Deve-se salientar que apesar da existência destes assentamentos nas imediações, a CGH Pinho Fleck foi instalada e começou a ser operada na década de 1960, logo, antecedente à criação destes assentamentos. Assim, os possíveis impactos decorrentes da CGH já estavam consolidados à época de criação destes assentamentos.

A figura a seguir apresenta o mapeamento dos assentamentos rurais, enquanto o mapa em anexo apresenta a localização da CGH Pinho Fleck em relação às terras e territórios dos povos e comunidades originários e tradicionais.

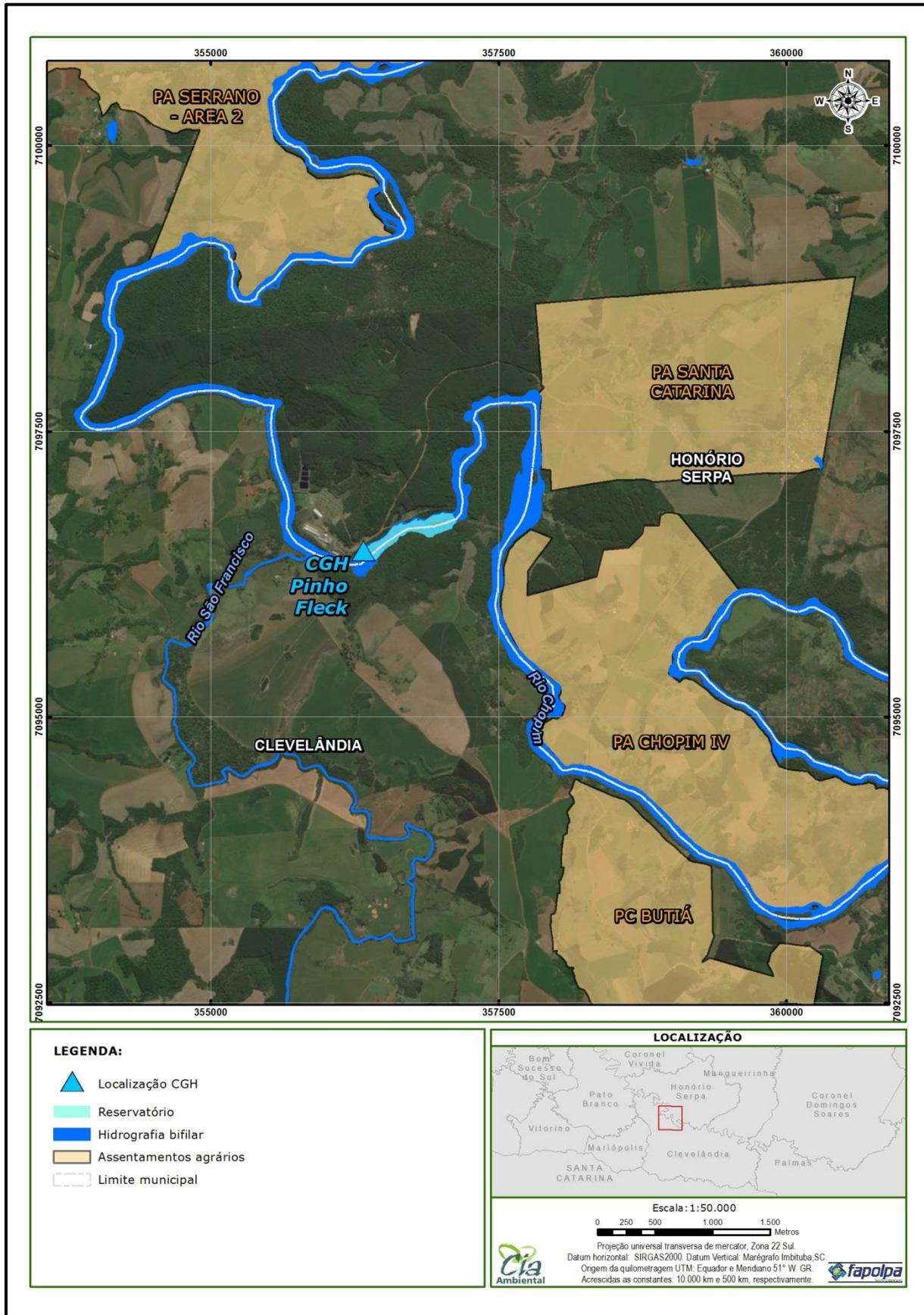


Figura 46 – Localização da CGH Pinho Fleck em relação aos assentamentos rurais.

4.3.5. Infraestrutura e serviços

4.3.5.1. Acessos e transporte

As principais vias de interligação dos municípios de Clevelândia e Honório Serpa são a BR-280, PR-459 e PR-562. A BR-280 interliga o município de Clevelândia na direção oeste até Francisco Beltrão, perpassando por Mariópolis e Pato Branco, enquanto na direção leste perpassa os municípios de Cel. Firmino Martins-SC e Palmas-PR até a confluência com a BR-153 em Gen. Carneiro-PR.

A PR-459 interliga Clevelândia à PR-449 em Cel. Domingos Soares, é denominada no trecho de Dr. Everaldo Pacheco Lustosa (Lei Estadual 17.295/2012), não possui pavimentação asfáltica, sendo composta apenas por saibro/cascalho. A sede urbana de Clevelândia tem como via principal a Rua Sete de Setembro, a qual é continuação da PR-459 no centro urbano do município.

A PR-562 interliga São João a Honório Serpa, perpassando pelo município de Cel. Vivida, com denominação no trecho entre Honório Serpa e Cel. Vivida de Prefeito Paulino Stédile (Lei Estadual nº 15.786/2008). Constitui o principal acesso – único pavimentado – à sede urbana do município, composto apenas por uma pista de rolamento para cada sentido e sem presença de acostamento. Salienta-se que as edificações da sede urbana de Honório Serpa concentram-se ao longo da Avenida XV de Novembro, continuação da PR-562.

Quanto ao acesso ao empreendimento, considerando as sedes municipais de Clevelândia e Honório Serpa, é realizado pela estrada municipal de interligação entre ambos municípios – considerada continuação da PR-562 – e fazendo uso de uma estrada secundária, nas imediações do distrito urbano Pinho Fleck em Honório Serpa, com pavimentação de saibro/cascalho em alguns trechos e em outros por paralelepípedo. O

mapa de localização em anexo demonstra as vias de acesso ao empreendimento.

4.3.5.2. Energia, telefonia e saneamento básico

Em consulta à Anatel (2016) verificou-se que o município de Clevelândia possui cobertura de Estações Radiobase (ERB) das operadoras de telefonia móvel Claro, Oi móveis, telefônica Brasil e TIM celulares, enquanto Honório Serpa é coberto pelo sinal da Nextel telecomunicações e TIM celulares, todas as estações estão situadas no centro das sedes urbanas. Há também a disponibilização de telefones públicos, 71 em Clevelândia e 24 em Honório Serpa. Conforme a Anatel, em Clevelândia 17 estabelecimentos públicos de ensino possuem instalada internet banda larga, enquanto em Honório Serpa quatro estabelecimentos.

Para a caracterização da infraestrutura e serviço relacionados ao abastecimento de energia, água e destinação de resíduos sólidos e do esgoto foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo Censo Demográfico de 2010 para os domicílios particulares permanentes (IBGE, 2016b).

Em relação à energia, os domicílios de Clevelândia apresentam uma taxa de atendimento de 99,19% e em Honório Serpa 98,69%, valores próximos aos do Paraná (99,56%), com os serviços de distribuição de energia ofertados pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

Quanto à água 86% dos domicílios de Clevelândia são abastecidos pela rede geral, 13% por poço ou nascente e 1% por outras formas, enquanto em Honório Serpa os valores são respectivamente 41% rede geral e 59% poço ou nascente aproximadamente. No Estado do Paraná 88% são abastecidos pela rede geral, 11% poço ou nascente e 1% outros meios.

A destinação do esgoto sanitário nos domicílios em Clevelândia é 58% pela rede geral/pluvial, 8% por fossa séptica, 32% fossa rudimentar e 2% por outras formas, padrão semelhante ao Estado do Paraná (53% pela rede geral/pluvial, 12% fossa séptica, 32% fossa rudimentar e 3% via outros meios). Em Honório Serpa os dados demonstram uma maior precariedade, dado que 2% dos domicílios destinam via rede geral/pluvial, 3% por fossa séptica, 89% via fossa rudimentar, 5% em rios, lagos ou mares e 1% de outras maneiras. Salienta-se que o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto são realizados pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR.

Em relação aos resíduos sólidos, em Clevelândia a forma de destinação principal dos domicílios é por meio de coleta 86%, seguidamente da queima (7%), enterrar (3%) e outras formas (4%). Estes valores são semelhantes aos apresentados pelo Estado, no qual 90% dos domicílios destinam seus resíduos por meio de coleta, 8% queimam e 2% utilizam outros meios. Em Honório Serpa a taxa de coleta é significativamente mais baixa, apenas 49% dos domicílios, enquanto os demais, 37% queimam, 13% enterram e 1% fazem uso de outras formas de destinação. Conforme o Diário do Sudoeste (2015), em Honório Serpa os resíduos orgânicos são destinados a um lixão, com estudos de alternativas pela prefeitura para adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), enquanto os recicláveis são coletados por empresa terceirizada. Em Clevelândia, os resíduos orgânicos são coletados e concentrados em contêineres para posterior transbordo em aterro sanitário de empresa terceirizada, ao passo que os recicláveis são coletados, separados e vendidos por uma associação de catadores.

Conforme os dados de infraestrutura e serviços ofertados aos domicílios em 2010, observa-se que no geral Clevelândia possui um padrão levemente abaixo ao apresentado pelo Estado, enquanto em Honório Serpa há uma menor disponibilidade de infraestrutura e oferta de

serviços, entretanto, o fato de maior parte da população residir em área rural resulta em uma maior dificuldade na oferta de infraestrutura e serviços à população.

4.3.5.3. Educação

Conforme o INEP (2016a, 2016b), em Honório Serpa há sete estabelecimentos de educação, dos quais um é particular, dois estaduais e quatro municipais, enquanto em Clevelândia quatro são particulares, nove estaduais e 13 municipais.

Em Honório Serpa, a rede municipal (4ª série/5º ano) superou as metas estabelecidas pelo Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) nos anos analisados, enquanto a rede estadual (8ª série/9º ano) ficou acima da meta em 2007 e 2009, porém, abaixo em 2011 e 2013.

Em Clevelândia, a rede municipal (4ª série/5º ano) em 2007 e 2009 ficou abaixo da meta do Ideb, em 2011 não foram divulgados os dados e em 2013 superou a meta projetada. Em relação à rede estadual (8ª série/9º ano) em 2007 e 2009 foram superadas as metas do Ideb, entretanto, em 2011 e 2013 o resultado ficou abaixo da meta. Uma possível explicação para a redução do Ideb em 2011 e 2013 na rede estadual em ambos os municípios pode estar associada à diminuição do número de matrículas.

O estabelecimento de ensino mais próximo é a Escola Rural Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Reinaldo Fleck, a 3,5 km de distância, situada no distrito urbano Pinho Fleck de Honório Serpa. Para os estudantes desta escola é ofertado pelo poder público municipal transporte escolar (INEP, 2016a).

4.3.5.4. Saúde

Em Clevelândia há um total de 11 estabelecimentos de atendimento de saúde públicos, respectivamente, sete postos de saúde, três centros/unidades básicas de saúde e um hospital geral, enquanto em Honório Serpa há seis estabelecimentos, dos quais quatro são postos de saúde e dois centros de saúde (CNES, 2016).

O estabelecimento de saúde mais próximo é o posto de saúde Pinho Fleck, a cerca de 3,5 km de distância, situado no distrito urbano homônimo, em Honório Serpa. Quanto ao estabelecimento de atendimento de maior complexidade na área de estudo é o Hospital e Maternidade São Sebastião em Clevelândia.

4.3.6. Síntese das condições de vida

Como meio de sintetizar o diagnóstico e as condições de vida nos municípios da área de estudo optou-se pela análise do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e suas componentes.

Os municípios da área de estudo apresentaram uma melhoria bastante significativa no IDHM no período entre 1991 e 2010, Clevelândia apresentou aumento de 61% e Honório Serpa de 106% aproximadamente. Isto proporcionou a modificação da classificação de muito baixo para médio desenvolvimento em ambos os municípios, conforme classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Entre as três componentes do IDHM (renda, longevidade e educação) se verifica que a educação apresenta as taxas de maior crescimento, entretanto, mantendo-se em todos os anos com os menores índices, enquanto a tendência da componente longevidade é inversa – maiores índices e menores taxas de crescimento.

Tabela 19 – Evolução do IDHM e suas componentes no período de 1991 a 2010 em Clevelândia e Honório Serpa.

Município	Componentes	Anos			Variação (%)		
		1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010	1991-2010
Clevelândia	Renda	0,55	0,62	0,72	12,66%	15,25%	29,84%
	Longevidade	0,65	0,73	0,81	11,37%	12,14%	24,88%
	Educação	0,22	0,37	0,57	64,73%	55,28%	155,80%
	IDHM	0,43	0,55	0,69	27,31%	26,18%	60,65%
Honório Serpa	Renda	0,47	0,55	0,65	16,17%	18,13%	37,23%
	Longevidade	0,69	0,74	0,81	7,27%	9,35%	17,30%
	Educação	0,11	0,37	0,61	228,57%	66,30%	446,43%
	IDHM	0,33	0,53	0,68	59,82%	29,11%	106,34%

Fonte: PNUD, 2012.

Portanto, os municípios apresentam melhorias consideráveis nas componentes aferidas pelo IDHM, entretanto, conforme caracterização da área de estudo, ainda há setores que necessitam melhorias e que resultam em benefícios nas condições de vida, principalmente o município de Honório Serpa em relação à infraestrutura de saneamento básico e acessos viários.



5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1. Identificação dos impactos ambientais

Com base na caracterização da região para os meios físico, biótico e antrópico e do empreendimento de geração hidrelétrica instalado é possível identificar uma série de impactos ambientais associados, consolidados e atuais, positivos e negativos, cuja avaliação permite definir medidas mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras a serem aplicadas para regularização do empreendimento.

Considerando que os impactos ambientais apresentam características muito particulares dependendo do aspecto ambiental que os originam, é necessária uma avaliação específica para cada impacto identificado a partir de todo o estudo prévio, em um raciocínio lógico de acordo com as etapas de implantação e operação do empreendimento.

A avaliação dos impactos provenientes destas etapas é iniciada com a avaliação das atividades, produtos e serviços associados ao objeto do estudo. Os elementos que podem interagir com o meio ambiente, ocasionando um impacto, são denominados de aspectos ambientais, sendo os impactos a efetiva ou potencial modificação adversa ou benéfica do meio ambiente, resultante em todo ou em parte dos aspectos ambientais.

Como trata-se de empreendimento já instalado, em processo de regularização, vários impactos são considerados consolidados, ou seja, são impactos permanentes e/ou irreversíveis decorrentes da implantação e operação da CGH que já ocorreram em período passado, à época de instalação e do início de sua operação.

5.1.1. Metodologia de avaliação de impactos

Para a avaliação de impactos ambientais emprega-se metodologia quantitativa, com a determinação de um índice de significância baseado na multiplicação de índices numéricos. Estes índices são atribuídos a diversos critérios de avaliação, e associados a um texto de interpretação. Estes textos não têm a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode se apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. Desta forma, a equipe de avaliação tem a liberdade de ajustar os índices considerando situações atípicas não abrangidas pelos textos, observando a coerência com a escala definida.

A seleção dos índices para cada critério foca-se na percepção do impacto pelo agente impactado, e a avaliação é realizada considerando-se o tempo de duração da etapa considerada ou do horizonte de vida do empreendimento operante.

Comparando-se o índice de significância com uma escala numérica pré-definida, obtém-se a classificação de significância final do aspecto e impacto em análise (pouco significativo a muito significativo), o que permite a sua ordenação (através da matriz de impactos), fundamentando a proposição de medidas e prioridades, e os responsáveis pela implantação.

As informações resultantes da avaliação de cada aspecto e impacto são condensadas em tabelas de AIA, acompanhadas do texto descritivo com as devidas fundamentações para a avaliação realizada.

AIA 1 - Modelo de quadro de AIA para impactos reais.

Aspecto ambiental	[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]							
Impacto ambiental	[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]							
Ocorrência	R		Temporalidade				P/A/F	
Natureza	POS/NEG		Origem				DIR/IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
	P	1	1	1	1	1	1	PS
	I	2	2	2	2	2	a	S
	O	3	3	3	3	3	243	MS
	D							
Medidas	Preventivas	- [apresentação das medidas]						
	Mitigadoras	- [apresentação das medidas]						
	Compensatórias	- [apresentação das medidas]						
	Potencializadoras	- [apresentação das medidas]						
Responsabilidades	[definição de responsabilidades pela implementação de medidas, especificando o setor da empresa]							

AIA 2 - Modelo de quadro de AIA para impactos potenciais.

Aspecto ambiental	[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]				
Impacto ambiental	[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]				
Ocorrência	P	Temporalidade		P/A/F (CP/MP/LP)	
Natureza	POS/NEG	Origem		DIR/IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Probabilidade	Severidade	IS	SIG
	P	1	1	1	PS
	I	2	2	a	S
	O	3	3	16	MS
	D	4	4		
Medidas	Preventivas	- [apresentação das medidas]			
	Mitigadoras	- [apresentação das medidas]			
	Compensatórias	- [apresentação das medidas]			
	Potencializadoras	- [apresentação das medidas]			
Responsabilidades	[definição de responsabilidades pela implementação de medidas, especificando o setor da empresa]				

Tabela 20 - Códigos para preenchimento do quadro de AIA.

Critério de avaliação	Código	Significado
Ocorrência	R	Real
	P	Potencial
Natureza	POS	Positivo
	NEG	Negativo
Temporalidade	P	Passado
	A	Atual
	F	Futuro
Origem	DIR	Direto
	IND	Indireto
Fase	P	Planejamento
	I	Implantação
	O	Operação
	D	Desativação
Significância	PS	Pouco significativo
	S	Significativo
	MS	Muito significativo

Ocorrência

Consideram-se impactos reais aqueles associados de tal forma ao empreendimento e suas etapas que permitem afirmar a sua ocorrência, e potenciais aqueles para os quais não se pode estabelecer tal condição, apenas estimando-se certo nível de probabilidade de ocorrência. Para os potenciais associam-se especialmente situações de risco, já que mesmo após a adoção de todas as medidas preventivas possíveis, ainda existe uma probabilidade de ocorrer, o mesmo valendo para uma situação oposta.

Em função da diversidade de aspectos e impactos, os critérios (2 critérios) empregados para impactos potenciais (P), de natureza unicamente negativa, formam um conjunto diferente daqueles (5 critérios) empregados para impactos reais (R), de natureza positiva (POS) ou negativa (NEG), já que muitos daqueles associados a uma situação não se aplicariam à outra.

Natureza

Os impactos ambientais podem trazer prejuízos ou benefícios aos agentes impactados (fauna, flora, comunidade, recursos naturais), dada a sua natureza negativa ou positiva, respectivamente.

Temporalidade

A temporalidade indica o momento em que o impacto ocorre ou tem potencial para ocorrer, sendo classificada em passado, atual e futuro. Os impactos consolidados da implantação e início da operação são considerados passados. Já os da fase de operação em que o empreendimento se encontra são considerados atuais.

Origem

Quanto à origem, definem-se impactos diretos (primários) e indiretos (secundários). O primeiro caso abrange impactos causados diretamente

pelas atividades de determinada fase do empreendimento. Já o segundo se refere aos impactos decorrentes de impactos diretos ou efeitos sinérgicos entre impactos diretos ou não.

Local de atuação

Este campo deve prever, em consonância com o texto descritivo do aspecto e impacto, a delimitação física que sofrerá a ação do impacto ambiental, ou definição equivalente que permita compreender a sua abrangência e especificidades que demandem ações diferenciadas. Devem ser utilizados os conceitos de área de influência (ADA, AID e AII dos meios físico, biótico e socioeconômico), mas também devem ser incluídas de maneira específica unidades de conservação, terras indígenas, comunidades quilombolas, comunidades em geral, áreas urbanas e outras delimitações que mereçam especial atenção.

Medidas

As medidas propostas devem ser segregadas conforme sua natureza de atuação:

- Preventivas visam evitar que o impacto ocorra, ou minimizar a probabilidade de sua ocorrência;
- Mitigadoras visam reduzir a significância do impacto, que não deixará de ocorrer;
- Compensatórias associam-se à impossibilidade de prevenir e mitigar um impacto, que precisa ocorrer para viabilizar o empreendimento, e então possibilitam a compensação do prejuízo ambiental através de ações e investimentos que tragam benefícios ambientais equivalentes;
- Potencializadoras são empregadas no caso de impactos positivos, elevando a sua significância e contribuindo à viabilidade e aceitação do projeto.

Fluxograma

A figura a seguir resume o método proposto de avaliação de impactos ambientais.

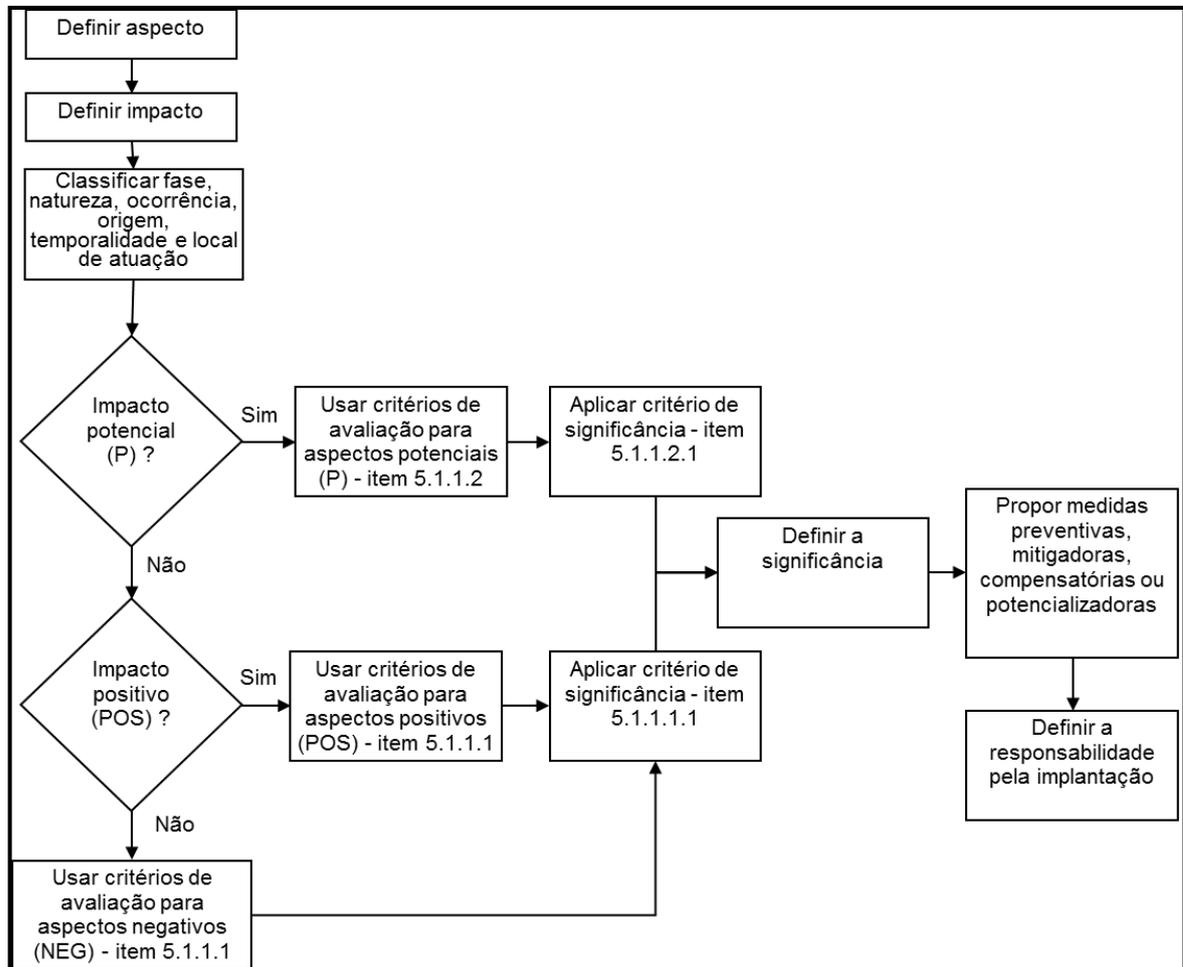


Figura 47 - Fluxograma da metodologia de avaliação de impactos ambientais.

5.1.1.1. Critérios de avaliação para impactos reais positivos e negativos

a) Frequência

Tabela 21 - Critério de avaliação de impactos ambientais: frequência.

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência esporádica, irregular ou única (gerado raramente ou uma única vez)	1
Moderada	Ocorrência periódica (gerado regularmente)	2
Alta	Ocorrência contínua (gerado ininterruptamente)	3

b) Importância e severidade

Tabela 22 - Critério de avaliação de impactos ambientais: importância ou severidade.

Importância (para positivos) Severidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (POS)	Negativo (NEG)	
Baixa	Resulta na minimização de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa pequenas melhorias	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais	1
Moderada	Resulta na eliminação de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa melhorias importantes	Considerável alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança	2
Alta	Resulta na reversão de potenciais ou efetivos efeitos adversos em efeitos benéficos ao ambiente e sociedade, ou representa grandes e significativas melhorias	Altera severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos	3

c) Continuidade e reversibilidade.

Tabela 23 - Critério de avaliação de impactos ambientais: continuidade ou reversibilidade.

Continuidade (para positivos) Reversibilidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (POS)	Negativo (NEG)	
Baixa	Resulta em melhoria de curta duração (cessa após o término da sua geração)	Reversível, desaparecendo imediatamente ou em curto prazo após cessada sua fonte de geração ou de degradação	1
Moderada	Resulta em melhoria de média duração (permanece por alguns anos)	Reversível, porém, persistindo por alguns anos depois de cessada sua fonte de geração ou degradação	2
Alta	Resulta em melhoria permanente ou de longa duração (permanece por décadas)	Irreversível	3

d) Abrangência

Tabela 24 - Critério de avaliação de impactos ambientais: abrangência.

Abrangência	Conceituação	Índice
Local	Ocorrência localizada, nas imediações da fonte geradora	1
Regional	Dispersão do impacto em escala regional, afetando localidades e municípios próximos	2
Estratégica	Ocorrência em escala estratégica, assumindo proporções em escala estadual, nacional ou global	3

e) Duração

Tabela 25 - Critério de avaliação de impactos ambientais: duração.

Duração	Conceituação	Índice
Temporária	Impacto com incidência passageira, transitória, dentro da vida útil do empreendimento	1
Cíclica	Impacto com incidência cíclica, que se repete de tempos em tempos, formando ciclos dentro da vida útil do empreendimento	2
Permanente	Impacto de incidência permanente, estável dentro da vida útil do empreendimento	3

5.1.1.1.1. Avaliação de significância para impactos reais positivos e negativos

O Índice de Significância (IS) para impactos positivos é determinado após a multiplicação dos valores de frequência, importância, continuidade, abrangência e duração, e para aspectos negativos após a multiplicação dos valores de frequência, severidade, reversibilidade, abrangência e duração. O valor do IS, comparado ao critério de classificação apresentado na tabela a seguir, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 26 – Critério para a classificação final do impacto real através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
IS < 25	Pouco significativo	PS
25 ≤ IS ≤ 100	Significativo	S
IS > 100	Muito significativo	MS

5.1.1.2. Critérios de avaliação para impactos potenciais

a) Probabilidade

Tabela 27 - Critério de avaliação de impactos ambientais: probabilidade.

Probabilidade	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência remota (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falhas múltiplas no sistema, humanas e equipamentos, ou rupturas de equipamentos de grande porte)	1
Moderada	Ocorrência improvável (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falha humana ou de equipamento)	2
Alta	Ocorrência provável (presumindo-se que irá ocorrer durante a vida útil do empreendimento)	3
Muito alta	Ocorrência muito provável (ocorrências já registradas e sem evidência de ações corretivas efetivas, ou presumindo-se que irá ocorrer várias vezes na vida útil do empreendimento)	4

b) Severidade

Tabela 28 - Critério de avaliação de impactos ambientais: severidade.

Severidade	Conceituação	Índice
Baixa	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (internamente à empresa) e/ou danos insignificantes ao meio ambiente (facilmente reparáveis), sem infrações da legislação e de outros requisitos	1
Moderada	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (interna e/ou externamente à empresa) e/ou pequenos danos ao meio ambiente, com infrações de normas técnicas e/ou demandas de partes interessadas. Exige serviços de correção internos	2
Alta	Incidente com potencial para causar incômodo e/ou indisposição, doenças e/ou ferimentos (interna e externamente à empresa) e/ou danos significativos ao meio ambiente, envolvendo serviços de emergência internos e externos; infrações da legislação e outros requisitos. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe	3
Muito alta	Incidente com potencial para causar doenças, ferimentos e vítimas fatais (interna e externamente à empresa) e danos irreversíveis ao meio ambiente, com infrações da legislação e outros requisitos. Exige serviços de emergência internos e externos e ações corretivas imediatas	4

5.1.1.2.1. Avaliação de significância para impactos potenciais (P)

O Índice de Significância (IS) para impactos potenciais é determinado após a multiplicação dos valores de probabilidade e severidade. O valor do IS, comparado ao critério de classificação apresentado na tabela a seguir, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 29 – Critério para a classificação final do impacto potencial através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
$IS \leq 6$	Pouco significativo	PS
$8 \leq IS \leq 9$	Significativo	S
$IS \geq 12$	Muito significativo	MS

5.1.1.3. Matriz de impactos

Para fechamento da seção, os aspectos, impactos, sua avaliação e classificação, são ordenados em uma matriz de impactos ambientais, facilitando a observação geral do produto da avaliação da equipe multidisciplinar. A numeração apresentada na matriz é equivalente à dos quadros de AIA, possibilitando o resgate das informações contidas na descrição geral de cada aspecto e impacto, caso necessário.

A matriz é apresentada em separado para as diferentes fases do empreendimento, e também de forma independente para impactos reais e potenciais, julgando que esta forma de apresentação contribui para a aplicação das medidas no seu tempo adequado.

5.1.1.4. Impactos ambientais consolidados

Conforme Resolução SEMA/IAP 004/2012 os impactos ambientais consolidados são aqueles impactos permanentes e/ou irreversíveis decorrentes da implantação e operação da CGH que já tenham ocorrido em período passado, à época de instalação e do início de sua operação.

Para os impactos ambientais consolidados também se aplica a metodologia de avaliação com critérios quantitativos e índice de significância. Porém, a fim de sintetizar as informações, estes impactos de temporalidade passada são apresentados em conjunto para cada meio estudado (físico, biótico e antrópico), seguido de matriz específica por meio, a qual apresenta os critérios de avaliação e significância por impacto.

5.1.2. Impactos ambientais identificados

5.1.2.1. Impactos consolidados

5.1.2.1.1. Meio físico

Alteração na dinâmica hídrica

Com a implantação de uma CGH, a alteração na dinâmica hídrica da região é um impacto inevitável, por menor que seja, e observado predominantemente durante a sua fase de instalação.

Este empreendimento, diferentemente dos de grande porte, não utiliza o reservatório para o armazenamento de grandes volumes de água, visto que opera a fio d'água e permite um fluxo contínuo de água. No entanto, a formação deste reservatório possui como impactos permanentes, por persistirem ao longo de toda a vida útil do empreendimento, a alteração do nível hídrico e a conseqüente mudança de ambiente no trecho represado e a redução da vazão a jusante do barramento entre o barramento e o canal de fuga, onde a água retorna ao curso normal do Rio Chopim.

Alteração na dinâmica hídrica do aquífero

A alteração da dinâmica hídrica do aquífero é iniciada durante o enchimento do reservatório e perdura durante algum tempo ao longo da fase de operação. A principal alteração ocorreu durante o enchimento do reservatório em que os poros do solo e da rocha passaram a ser preenchidos por água. Esta condição modificou o regime de equilíbrio entre o aquífero e os cursos d'água do entorno da CGH. Deste modo, a dinâmica hídrica no aquífero passou por variações quanto ao nível d'água introduzido no início do enchimento do reservatório e que será mantido ao longo da fase de operação.

Alteração no transporte de sedimentos

Mudança nas condições naturais de um curso d'água, como a construção de uma barragem e a formação de reservatório, induzem uma redução na velocidade de escoamento das águas no corpo hídrico, provocando uma queda acentuada da turbulência e da capacidade de transporte de sedimento. A diminuição da velocidade da água, que colabora com a deposição de material em suspensão na coluna d'água, associada à atuação da barragem como uma barreira, acarreta na contenção do transporte de sedimento causando o assoreamento no trecho a montante da barragem.

Da mesma forma, podem ocorrer mudanças drásticas a montante da barragem. Por falta de descarga sólida a montante, que compense as erosões naturais do equilíbrio dinâmico, e por mudança no regime de escoamento, as águas começam a degradar o leito e as margens de rios. Este fenômeno ocorre sempre que a tensão de arraste do escoamento liberado pela barragem for maior que a resistência do material do leito.

O processo de assoreamento é comumente observado em reservatórios, sendo diretamente relacionado à quantidade de sedimentos que são transportados pelo corpo hídrico, fator relacionado ao uso e ocupação da bacia a jusante, características do leito e de sua proteção.

Por se tratar de um impacto que pode ter sido evidenciado na fase de instalação e início da operação da CGH, a qual opera desde a década de 60, é classificado como impacto consolidado.

Alteração nos usos da água

Conforme descrito no item 4.1.7.3, no entorno da área da CGH Pinho Fleck foram identificadas apenas duas outorgas de captação de água para uso industrial vigentes, sendo uma por meio de poço artesiano e uma captação de água superficial no Rio Chopim, ambas pertencentes a

Fapolpa Indústria de Papel e Embalagens Ltda.. Mais afastado da região onde está inserido o empreendimento são identificadas diversas outorgas destinadas a uso industrial, agropecuário e saneamento dos municípios.

De acordo com o levantamento realizado, a utilização das águas para abastecimento urbano em Clevelândia se dá no Rio Arroio do Brinco, a montante do reservatório, juntamente com alguns poços artesianos, enquanto que em Honório Serpa ocorre por apenas um poço artesiano. Desta forma, como a CGH em questão já se encontra em operação desde a década de 60, não haverá a geração de impactos relevantes aos moradores lindeiros quando ao uso direto da água, sendo, então, um impacto já consolidado.

Na operação do empreendimento, a vazão do Rio Chopim é mantida a jusante da restituição com reduzida alteração, dada a operação a fio d'água, permitindo atender a demanda individual de futuros usuários.

Aceleração de processos erosivos e assoreamento

Ao longo da fase de obras da CGH foram efetuadas atividades preliminares que podem provocar a ocorrência de processos erosivos e assoreamento, tais como: supressão da vegetação, abertura de vias de acesso e caminhos de serviço, movimentação do solo e escavações que expõe o solo. Os sedimentos erodidos podem ter atingidos os corpos hídricos da região, em especial o Rio Chopim e assim, contribuir e acelerar os processos de assoreamento.

Exploração de recursos minerais

Durante a fase de implantação da CGH foram utilizados materiais naturais de construção como material terroso, argila, areia e material rochoso. Estes materiais provavelmente tenham sido explorados de jazidas próximas à CGH ou também no Rio Chopim. Apesar desta exploração, acredita-se que pelo porte da obra, a quantidade explorada tenha sido

pouca e sem grandes intervenções, definindo o impacto como pouco significativo.

Instabilidade de encostas e margens

A formação do reservatório da CGH, mesmo sendo de pequeno porte, promoveu alterações no regime hídrico entre o aquífero e a zona insaturada solo/rocha, e conseqüentemente, influenciou na estabilidade das encostas e margens. Esta condição pode ter desencadeado queda de blocos e colapsos no início da fase de enchimento do reservatório. Entretanto, destaca-se que a grande alteração ocorreu durante a fase de enchimento do reservatório, de modo que na fase de operação não deverá ocorrer novas manifestações de instabilidade nas encostas e margens.

Tabela 30 – Matriz de impactos ambientais consolidados para o meio físico.

Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
AID	Implantação e operação do empreendimento	Alteração na dinâmica hídrica	I	R	N	P	D	1	3	2	2	3	36	Significativo
AID	Construção da barragem e formação do reservatório	Alteração no transporte de sedimentos	I	R	N	P	D	1	2	2	2	3	24	Pouco significativo
AID e AII	Implantação e operação do empreendimento	Alteração nos usos da água	I	R	N	P	D	1	1	2	2	3	12	Pouco significativo
ADA	Abertura de vias de acesso e supressão da vegetação	Aceleração de processos erosivos	I	R	N	P	D	2	1	2	1	1	4	Pouco significativo
ADA e entorno	Obtenção de materiais naturais de construção	Exploração de recursos minerais	I	R	N	P	D	1	1	3	1	1	3	Pouco significativo
ADA	Formação do reservatório	Alteração na dinâmica hídrica do aquífero	I/O	R	N	P	D	1	1	2	1	1	2	Pouco significativo
ADA, nas encostas marginais ao reservatório	Formação do reservatório	Instabilidade de encostas e margens	I/O	R	N	P	D	1	1	2	1	1	2	Pouco significativo

5.1.2.1.2. Meio biótico

Perda de cobertura vegetal nativa

A supressão de vegetação realizada para as obras construção das estruturas da barragem, da casa de máquinas, dos acessos, bem como a supressão da vegetação necessária para a criação do reservatório acarretou em distintas consequências ao ecossistema regional, como a redução de habitat para a fauna, a fragmentação de ecossistemas e a perda de biodiversidade. A remoção de vegetação proporcionou também a exposição do solo e consequente instabilidade, favorecendo processos erosivos, além da alteração da dinâmica do escoamento superficial sobrecarregando estruturas de drenagem como bueiros e canaletas de drenagem.

Este impacto ocorreu na fase de implantação, é negativo e tem efeitos irreversíveis, pois a área suprimida não retornará às condições originais.

Alteração da vegetação nativa do entorno

A exploração de recursos vegetais remanescentes do entorno da área diretamente afetada tais como lenha, plantas ornamentais, medicinais e alimentares, pode ter sido realizada por funcionários e operários envolvidos nas obras de instalação do canal adutor e de das estruturas da barragem. Estas intervenções podem ter afetado indivíduos e populações de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas, para as quais a supressão ou danificação de um único indivíduo já representa elevada importância, principalmente em região de floresta preservada.

Outro aspecto importante, é que com a formação do reservatório, o nível da água se elevou causando alterações na composição da vegetação localizada próxima à margem do reservatório. Espécies menos adaptadas a esses ambientes foram substituídas por outras de maior tolerância a

ambientes constantemente inundados ou com maior disponibilidade de água.

Este impacto consolidado ocorreu na fase de implantação do empreendimento, é negativo, e irá durar por toda a vida útil do empreendimento.

Alteração da paisagem

A implantação do empreendimento causou uma modificação que definiu um novo aspecto na paisagem local. Os elementos da paisagem que foram alterados permanentemente com a implantação da CGH, no contexto do impacto, correspondem ao Rio Chopim, as suas margens e encostas, além daquelas porções que sustentam o canal de adução, casa de força, barramento da CCH e entorno imediato.

As transformações no uso e ocupação do solo ocorreram qualitativa e quantitativamente, implicando na conversão de uma classe de uso do solo a outra diferente. Algumas áreas da AID e da ADA que antes da implantação do empreendimento possuíam algum tipo de cobertura vegetal nativa tornaram-se áreas alagadas após a instalação do empreendimento.

A alteração paisagística, no âmbito geográfico do estudo da paisagem, é de caráter subjetivo às pessoas e sua presença será permanente durante toda a vida útil do empreendimento. A alteração se dá efetivamente na ADA, mas pode ser percebida em qualquer ponto onde seja possível visualizar a área, ou seja, alterando também a percepção de quem transita por partes da AID do empreendimento.

As modificações ocorridas durante a implantação do empreendimento são mantidas ao longo da operação, especialmente no que se refere à formação do reservatório.

Perda de habitat da fauna

Sendo considerado mais intenso na fase de implantação, em função principalmente da formação do reservatório. A perda de habitats afetou principalmente espécies diretamente dependentes de ambientes florestais ripários do local. Trata-se de um impacto que aconteceu no passado, pouco significativo levando em conta a pequena extensão do reservatório da CGH, permanente e irreversível na fase de operação, tendo em vista que os ambientes naturais existentes não voltarão a sua forma inicial. A frequência desta ação é pontual na área do empreendimento, acontecendo apenas uma vez na área suprimida para implantação do reservatório.

Uma medida para compensação deste impacto se refere à manutenção da área de preservação permanente no entorno do reservatório.

Alteração do habitat aquático

Com a implantação do barramento, houve alteração do ambiente natural com redução da velocidade de fluxo de escoamento das águas. Essa mudança acarreta em alterações na água, como na quantidade de oxigênio disponível, temperatura, turbidez, pH, entre outros, causando diversas alterações nas comunidades da biota aquática. Além disso, barramentos podem agir como obstáculos que impedem o ciclo migratório reprodutivo das espécies e reduzem a vazão de água após o barramento.

As alterações na comunidade aquática podem causar a diminuição na riqueza da ictiofauna, além das comunidades planctônica e bêntica, refletindo em todo um ecossistema, como no caso das aves aquáticas e outros organismos que dependam diretamente desses ambientes para alimentação. Apesar de esse impacto ser negativo, é limitado apenas à área de influência direta do empreendimento e associado principalmente a fase de implantação do empreendimento.

Tabela 31 – Matriz de impactos ambientais consolidados para o meio biótico.

Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA	Implantação do empreendimento (reservatório)	Perda de habitat	I	R	N	P	D	1	3	3	1	3	27	Significativo
ADA	Implantação do reservatório e barramento	Alteração do habitat aquático	O	R	N	P	D	1	3	3	1	3	27	Significativo
ADA	Implantação do empreendimento (reservatório)	Perda de cobertura vegetal nativa	I	R	N	P	D	2	3	3	1	1	18	Pouco significativo
AID	Implantação e operação do empreendimento	Alteração da paisagem	O	R	N	A	D	3	2	1	1	3	18	Pouco significativo
ADA	Implantação do empreendimento (reservatório)	Alteração da vegetação nativa do entorno	I	R	N	P	D	2	2	2	1	1	8	Pouco significativo

5.1.2.1.3. Meio antrópico

Considerando que a CGH Pinho Fleck encontra-se instalada e em operação, diversos impactos gerados por este empreendimento ao meio antrópico já cessaram – tais como geração de expectativas na população, pressão sobre o sistema viário e geração de empregos diretos no período de obras. Assim, os impactos analisados são aqueles se configuram como consolidados, permanentes e/ou potenciais.

As atividades realizadas na instalação da CGH Pinho Fleck geraram impactos ao meio antrópico que ainda são observados. No entanto, como seus aspectos indutores não existem mais, estes impactos se configuram como consolidados.

O barramento do Rio Chopim causou o alagamento de parte das propriedades lindeiras ao reservatório. Foram alagadas Áreas de Preservação Permanente (APP) e possivelmente áreas produtivas.

Salienta-se que em função da unidade geradora de energia operar a fio d'água, o tamanho do reservatório é considerado pequeno. Este impacto, portanto, pouco afetou a economia local ou os níveis de renda da população rural.

As atividades de implantação da CGH Pinho Fleck atraíram contingentes populacionais decorrentes dos postos de trabalhos criados durante as obras, como também nas atividades econômicas produtivas interligadas à energia gerada pela CGH, caso da fábrica da Fapolpa. Esta dinâmica populacional pode ter gerado demanda por equipamentos e serviços públicos, entretanto, salienta-se que contemporaneamente esta demanda gerada se configura consolidada, dada a estruturação dos equipamentos e serviços para atendimento da demanda gerada.

Tabela 32 – Matriz de impactos consolidados para o meio antrópico.

Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
Municípios Clevelândia e Honório Serpa	Fluxos migratórios, atividades de implantação e operação da CGH	Demanda por equipamentos e serviços	I/O	R	N	P	I	2	1	1	2	2	8	Pouco significativo
Propriedades lindeiras ao reservatório da CGH	Alagamento de terras para formação do reservatório	Interferências nas propriedades nas áreas de formação do reservatório	I	R	N	P	D	1	1	2	1	3	6	Pouco significativo

5.1.2.2. Geração de energia

A operação da CGH Pinho Fleck consiste em uma fonte de geração de energia renovável, contribuindo positivamente para o abastecimento de energia e conseqüente funcionamento da fábrica da Fapolpa Papéis e Embalagens, bem como a vila de funcionários da empresa, de modo a evitar o uso de outras fontes mais poluentes na matriz energética.

Deve ser considerado ainda o grande benefício da geração descentralizada, que reduz perdas de energia através do sistema de transmissão, bem como sobrecarga de demanda na infraestrutura da rede existente nos municípios.

A geração de energia se configura como um impacto positivo, mas pouco significativo, dada a pequena abrangência e não continuidade após o encerramento da fonte geradora. Como medida potencializadora será realizada ação de comunicação social de modo a explicar atividade da CGH e processo de geração de energia e distribuição.

AIA 3 – Geração de energia

Aspecto ambiental		Operação da CGH							
Impacto ambiental		Geração de energia							
Ocorrência		R		Temporalidade			P/A/F		
Natureza		POS		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	STG
Fábrica da Fapolpa e entorno próximo		O	3	2	1	1	3	18	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Realização de ações de comunicação social.							
Responsabilidades		Empreendedor.							

5.1.2.3. Geração de emprego, renda e tributação diretamente e indiretamente

As atividades de operação da CGH geram empregos correlacionados à operacionalização e manutenção. Além deste pequeno contingente direto, também são gerados empregos indiretos seja a partir de fornecedores e prestadores de serviços, bem como na unidade industrial da Fapolpa, a qual é abastecida de energia proveniente da CGH Pinho Fleck. Outro aspecto é o efeito-renda, correspondente a obtenção desta:

a partir da transformação da renda dos trabalhadores e empresários em consumo. Parte da receita das empresas auferida em decorrência da venda de seus produtos se transforma, através do pagamento de salários ou do recebimento de dividendos, em renda dos trabalhadores e dos empresários. Ambos gastam parcela de sua renda adquirindo bens e serviços diversos, segundo seu perfil de consumo, estimulando a produção de um conjunto de setores e realimentando o processo de geração de emprego. (NAJBERG; PEREIRA, 2004, p. 25)

Logo, além dos empregos e renda gerados diretamente e indiretamente há aqueles gerados por meio do efeito-renda pelo gasto dos funcionários e empresários em aquisição de bens e serviços.

Quanto à questão tributária, está indiretamente associada à carga tributária incidente na propriedade e na fábrica Fapolpa Papeis e Embalagens, deste modo são gerados tributos relacionados ao Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR, Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, entre outros. Embora alguns tributos não sejam arrecadados localmente, é importante que a operação desse empreendimento e de outros seja efetivada em território paranaense para ampliar o montante da geração de tributos, possibilitando assim maiores repasses aos municípios.

Este impacto tem consequências positivas, potencializáveis mediante a contratação da mão de obra e de prestadores de serviços locais. Com este cuidado, além de se fortalecer a economia e beneficiar a população local, evita-se processos migratórios temporários e permanentes. Entretanto, considerado que os empregos gerados na operação são pontuais e em pequeno número, bem como o montante de tributos gerados é pouco representativo, este impacto configura-se pouco significativo.

AIA 4 – Geração de emprego, renda e tributos diretamente e indiretamente.

Aspecto ambiental	Elaboração de projetos; Contratação de mão de obra e serviços; Aquisição de matéria prima e materiais; Operação.							
Impacto ambiental	Geração de emprego, renda e tributos diretamente e indiretamente.							
Ocorrência	R		Temporalidade				P/A/F	
Natureza	POS		Origem				DIR/IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
Municípios Clevelândia e Honório Serpa	O	2	2	1	2	3	24	PS
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	-						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	- Priorização da contratação de mão de obra, fornecedores e prestadores de serviços locais;						
Responsabilidades	Empreendedor.							

5.1.2.4. Geração de resíduos sólidos e efluentes

A operação da CGH acarreta a geração de resíduos sólidos e efluentes em volumes reduzidos e com baixo potencial de contaminação.

Na fase de operação os resíduos devem se concentrar naqueles associados à presença de colaboradores nas instalações, os quais devem ser destinados a empresas licenciadas ou ao serviço público de coleta, caso disponibilizado, e dado o reduzido volume previsto. Devem ser também gerados resíduos associados à manutenção dos equipamentos e instalações, cujo gerenciamento também deve passar por empresas licenciadas, com apoio dos prestadores de serviço encarregados destes procedimentos, devido a suas características potencialmente poluidoras (óleo, graxa, lâmpadas, tinta, etc.).

Para os efluentes sanitários devem ser mantidas estruturas adequadas ao volume gerado, como, por exemplo, fossas sépticas. No caso da CGH Pinho Fleck o tratamento e disposição de efluentes sanitários estão associados às estruturas existentes para atendimento da fábrica Estrela Papéis.

AIA 5 – Geração de resíduos sólidos e efluentes.

Aspecto ambiental		Geração de resíduos sólidos e efluentes.							
Impacto ambiental		Alteração da qualidade de solos, água superficiais e subterrâneas.							
Ocorrência		R		Temporalidade			A/F		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	STG
ADA e entorno		O	2	1	1	1	3	6	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar o gerenciamento de resíduos em todas as etapas de forma adequada à legislação, priorizando reuso, reciclagem e empregando destinação como última opção. Realizar transporte e destinação apenas com empresas devidamente licenciadas; - Manutenção de estruturas adequadas para tratamento e destino final de efluentes sanitários; - No caso de lançamento de esgotos/efluentes em corpo hídrico, obtenção de outorga apropriada do poder público. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor.							

5.1.2.5. Interferência nas propriedades lindeiras ao reservatório

A CGH Pinho Fleck foi instalada na década de 1968, antes da publicação de legislação específica a respeito das áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais. O Código Florestal atual, artigo 62º, bem como a Lei Estadual nº 18.295/2014, estabelecem que para reservatórios que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água artificiais destinados à geração de energia, anteriores a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a APP será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*.

Atualmente parte do entorno do reservatório da CGH é recoberta por vegetação, porém ainda existem porções dentro do limite entre o nível máximo operativo normal e o nível máximo *maximorum* (APP) que necessitam ser recompostas. Entretanto, justamente na área que precisa da regularização há a presença de duas edificações e respectiva via de acesso. Deste modo, a fim de evitar impactos sociais de empreendimento já consolidado, foi proposta uma realocação desta porção de APP para outra área lindeira ao reservatório no Rio Chopim e com mesma dimensão, conforme detalhado no item 2.3.

Assim, com esta proposição não devem ser geradas alterações na qualidade de vida e/ou outros impactos sociais, dado que as áreas afetadas são compostas por remanescentes de vegetação e sem necessidade de prover realocação de população, ainda mais considerando que tanto o reservatório como estas edificações foram implantadas há décadas.

Entretanto, em função da regularização da área de preservação permanente ainda serão realizadas interferências nas propriedades lindeiras ao reservatório, por exemplo, restrição de usos. Assim, configurando-se como um impacto de natureza negativa, considerado

pouco significativo em função de não afetar edificações ou áreas produtivas, como também por apresentar atualmente predomínio de cobertura do solo por vegetação.

Como medidas compensatórias serão executadas ações de negociação e indenização aos proprietários em função da área diretamente afetada.

AIA 6 – Interferências nas propriedades lindeiras ao reservatório.

Aspecto ambiental		Regularização da APP do reservatório							
Impacto ambiental		Interferências nas propriedades lindeiras ao reservatório							
Ocorrência		R		Temporalidade			F		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou Ver	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		O	1	1	3	1	3	9	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	<ul style="list-style-type: none"> - Regularização fundiária das áreas do empreendimento; - Negociação e indenização dos proprietários afetados pela regularização da APP; - Apoio técnico na regularização ambiental das áreas afetadas. 							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor.							

5.1.2.6. Risco de contaminação do solo, água superficial e subterrânea (impacto potencial)

Este impacto poderá ocorrer ao longo da operação do empreendimento em função da passagem de máquinas e veículos que eventualmente acessam as estruturas da CGH para manutenção. Os combustíveis presentes nos tanques de veículos podem, em cenários acidentais, vazar e atingir o solo, águas ou sistemas de drenagem, escoando ou infiltrando, com potencial para alterar a qualidade do recurso natural atingido.

A manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e maquinários que oferecem esse tipo de risco consiste na melhor medida associada à prevenção deste impacto. O adequado acondicionamento e armazenamento de produtos com potencial poluidor em estruturas apropriadas (recipientes e tanques estanques, áreas com piso impermeável e cobertura ou drenagem adequada, a contenção para vazamentos com capacidade compatível aos volumes armazenados) constituem, também, medidas preventivas à ocorrência deste impacto.

Possíveis vazamentos de óleo nas turbinas geradoras e demais equipamentos devem ser controlados por dispositivos de contenção como pisos impermeáveis, contenções e drenos que conduzem qualquer líquido a uma cisterna para que posteriormente haja coleta ou tratamento.

A ocorrência deste impacto é potencial e de baixa significância, tendo em vista a dimensão reduzida das estruturas do empreendimento e, conseqüentemente, do reduzido número de maquinários e materiais envolvidos na operação.

AIA 7 – Contaminação do solo e água subterrânea.

Aspecto ambiental		Possibilidade de vazamentos de substâncias potencialmente poluidoras.				
Impacto ambiental		Risco de contaminação do solo, água superficial e/ou subterrânea.				
Ocorrência		P		Temporalidade		A/F
Natureza		NEG		Origem		DIR
Local de atuação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS	SIG
ADA e entorno		O	2	2	4	PS
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção periódica e adequada de máquinas e veículos utilizados durante a operação; - Sinalização adequada e controle de velocidade nas vias de acesso e áreas internas de deslocamento; - Realizar o armazenamento de produtos com potencial poluidor somente em áreas impermeabilizadas, com cobertura ou sistema de drenagem adequado, e contenção para vazamentos; - Sinalização e identificação de produtos e riscos; - Realização de treinamento aos colaboradores para situações de risco e gerenciamento adequado de produtos potencialmente poluidores. 				
	Mitigadoras	-				
	Compensatórias	-				
	Potencializadoras	-				
Responsabilidades		Empreendedor.				

5.1.2.7. Risco de mortandade de ictiofauna (impacto potencial)

Um dos principais problemas associados aos barramentos de corpos d'água em virtude da construção de reservatórios é a eutrofização (PORTO, 1991). Podemos considerar este processo como o crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, a níveis tais que sejam considerados como causadores de interferências com os usos desejáveis do corpo d'água, tendo o principal fator de estímulo o nível excessivo de nutrientes no corpo d'água, principalmente nitrogênio e fósforo. A entrada de matéria orgânica de origem antrópica ou natural (pelo barramento do fluxo) no meio aquático aumenta muito a quantidade de nutrientes disponíveis no meio, desequilibrando os processos de fotossíntese e decomposição, gerando graves problemas ambientais (ESTEVES, 2011).

A eutrofização de rios, lagos e reservatórios, quando em níveis elevados, podem ter consequências negativas para os vários usos dos corpos d'água. Um dos principais problemas pode ser a mortandade de peixes, que tem seu auge, em geral, dias após o crescimento das algas, quando esses organismos possivelmente se encontram mais debilitados, pela procura de oxigênio na lâmina d'água. A morte dos animais pode ocorrer, portanto, pela ação direta das toxinas ou por outras consequências da floração, como depleção de oxigênio devido ao aumento da DBO e do crescimento de bactérias aeróbicas.

Para a CGH Pinho Fleck este impacto tem baixa probabilidade de ocorrência em função da operação a fio d'água e da pequena dimensão do reservatório.

AIA 8 – Processo de eutrofização do reservatório e mortandade de peixes.

Aspecto ambiental		Possibilidade de eutrofização do reservatório				
Impacto ambiental		Risco de mortandade de peixes				
Ocorrência		P	Temporalidade		A/F	
Natureza		NEG	Origem		DIR	
Local de atuação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS	SIG
ADA e entorno		O	1	2	2	PS
Medidas	Preventivas	- Adoção de medidas preventivas para evitar o aporte de material/produtos que podem levar a eutrofização, como fósforo e nitrogênio; - Acompanhamento das condições do reservatório tendo como indicativos a proliferação de macrófitas aquáticas e algas.				
	Mitigadoras	-				
	Compensatórias	-				
	Potencializadoras	-				
Responsabilidades		Empreendedor.				

5.1.2.8. Risco de acidentes (impacto potencial)

Em decorrência das atividades de operação das estruturas da CGH Pinho Fleck há o risco relacionado à ocorrência de incêndio na casa de força, como também o rompimento da barragem. Portanto, configurando-se como um impacto potencial.

Considerando que a região é pouco adensada, as edificações situam-se distantes das margens do Rio Chopim e o pequeno porte do reservatório, a probabilidade de ocorrência de acidentes é baixa, entretanto, a severidade é alta por se tratar de risco à vida e de danos materiais. Assim, este impacto potencial se configura como pouco significativo.

Desta maneira, as medidas preventivas e mitigadoras são: sistema/equipamentos de combate a incêndios e plano de emergência (já existentes na fábrica de papel).

AIA 9 - Risco de acidentes com os operários e a população.

Aspecto ambiental		Operação da CGH Pinho Fleck.			
Impacto ambiental		Risco de acidentes com a população.			
Ocorrência		P	Temporalidade		A/F
Natureza		NEG	Origem		DIR
Local de atuação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS SIG
ADA e entorno		O	1	4	4 PS
Medidas	Preventivas				
	Mitigadoras	- Sistema/equipamentos de combate a incêndios - Plano de emergência.			
	Compensatórias	-			
	Potencializadoras	-			
Responsabilidades		Empreendedor.			

5.1.2.9. Matriz de impactos

Para fechamento da seção, os aspectos, impactos, sua avaliação e classificação, são ordenados em uma matriz de impactos ambientais, facilitando a observação geral do produto da avaliação da equipe multidisciplinar. A numeração apresentada na matriz é equivalente à dos quadros de AIA, possibilitando o resgate das informações contidas na descrição geral de cada aspecto e impacto, caso necessário.

A matriz é apresentada de forma independente para impactos reais e potenciais, não consolidados, visto que as matrizes para os impactos consolidados foram apresentadas em itens específicos por meio estudado.

A seguir, apresentam-se as matrizes de avaliação de impactos ambientais na fase de operação futura do empreendimento, a primeira apenas para aspectos positivos e negativos, relativos a situações normais da PCH. Situações de risco são apresentadas na segunda matriz, de aspectos potenciais. As matrizes sintetizam todo o levantamento, a avaliação e a classificação realizados, apresentando os dados em ordem decrescente de significância, baseando-se no índice de significância (IS) obtido. Para facilitar a visualização, impactos negativos tiveram a letra "N" destacada em vermelho, e os impactos positivos a letra "P" sob fundo verde. O número "AIA", na primeira coluna, corresponde à numeração empregada nas seções anteriores, com o detalhamento e fundamentação deste trabalho.

Tabela 33 – Matriz de impactos ambientais reais positivos e negativos.

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
4	Municípios Clevelândia e Honório Serpa	Elaboração de projetos; Contratação de mão de obra e serviços; Aquisição de matéria prima e materiais; Operação.	Geração de emprego, renda e tributos diretamente e indiretamente.	O	R	P	A/F	D	2	2	1	2	3	24	Pouco significativo
3	Fábrica da Fapolpa e entorno próximo	Operação da CGH	Geração de energia	O	R	P	A/F	D	3	2	1	1	3	18	Pouco significativo
5	ADA e entorno	Geração de resíduos sólidos e efluentes.	Alteração da qualidade de solos, água superficiais e subterrâneas.	O	R	N	A/F	D	2	1	1	1	3	6	Pouco significativo
6	ADA e entorno	Regularização da APP do reservatório	Interferências nas propriedades lindeiras ao reservatório	O	P	N	A	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo

Tabela 34 – Matriz de impactos ambientais potenciais.

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
7	ADA e entorno	Possibilidade de vazamentos de substâncias potencialmente poluidoras.	Risco de contaminação do solo, água superficial e/ou subterrânea.	O	P	N	A	D	2	2				4	Pouco significativo
8	ADA e entorno	Operação da CGH	Risco de acidentes com a população	O	P	N	A	D	1	4				4	Pouco significativo
9	ADA e entorno	Possibilidade de eutrofização do reservatório	Risco de mortandade de peixes	O	P	N	A	D	1	2				2	Pouco significativo

5.1.2.10. Síntese conclusiva

Com base nos aspectos e impactos identificados, sua classificação e ordenação através de matriz, percebe-se que a maior relevância da CGH Pinho Fleck se dá na contribuição à geração de energia elétrica e na geração de emprego, renda e tributos diretamente e indiretamente, considerando que o empreendimento está associado à fábrica de papéis e embalagens Fapolpa, sendo a energia elétrica gerada para atendimento à demanda da fábrica.

As alterações impostas pela implantação do empreendimento que assumem maior relevância são a alteração na dinâmica hídrica, já que um ambiente lótico se transformou em um ambiente intermediário, trazendo transformações ao ecossistema estabelecido, e apresentando efeitos sobre a flora e a biota local, em função principalmente da supressão da vegetação e formação de reservatório. Ainda, para formação do reservatório foi necessário o alagamento de parte das propriedades lindeiras ao reservatório e utilização de terras para conservação de área de preservação permanente. A pequena extensão do reservatório, bem como a operação a fio d'água, reduz a dimensão das alterações sofridas.

Apesar da região ter sofrido interferências significativas na época da implantação da CGH, os impactos da implantação e do início da operação se encontram consolidados de forma que o ambiente natural chegou a novo equilíbrio com o empreendimento instalado.

Com relação aos impactos atuais e futuros da continuidade da operação do empreendimento, deve-se considerar principalmente a geração de resíduos e efluentes que podem levar a alteração de qualidade da água e solo e os impactos potenciais relacionados a riscos de acidentes com a população e com contaminação de água e solo e eutrofização. Para estes

impactos cabe a aplicação das medidas preventivas e mitigadoras citadas nos quadros de impactos específicos.

5.2. Estudo e definição de medidas mitigadoras e preventivas

Para melhor compreensão das medidas a serem realizadas e inter-relação com os impactos ambientais cuja avaliação demandou a sua proposta, optou-se pela apresentação integrada destes temas na seção prévia, através dos quadros consolidados de AIA.

5.3. Plano de monitoramento e acompanhamento

Para melhor controle das ações a serem desempenhadas na operação do empreendimento, as medidas de mitigação, compensação e potencialização, incluindo aquelas de monitoramento e acompanhamento, fundamentaram a proposição dos programas ambientais apresentados no Capítulo 6, a serem executados a partir da obtenção da licença de operação da CGH.

5.4. Tabela resumo do prognóstico ambiental

A tabela seguinte resume o prognóstico realizado, compilando os aspectos e impactos identificados, com a apresentação de características básicas e próprias a cada um deles; e de maneira a vincular as diversas medidas propostas, originando os programas ambientais que são citados na sequência.

Tabela 35 - Tabela resumo do prognóstico ambiental.

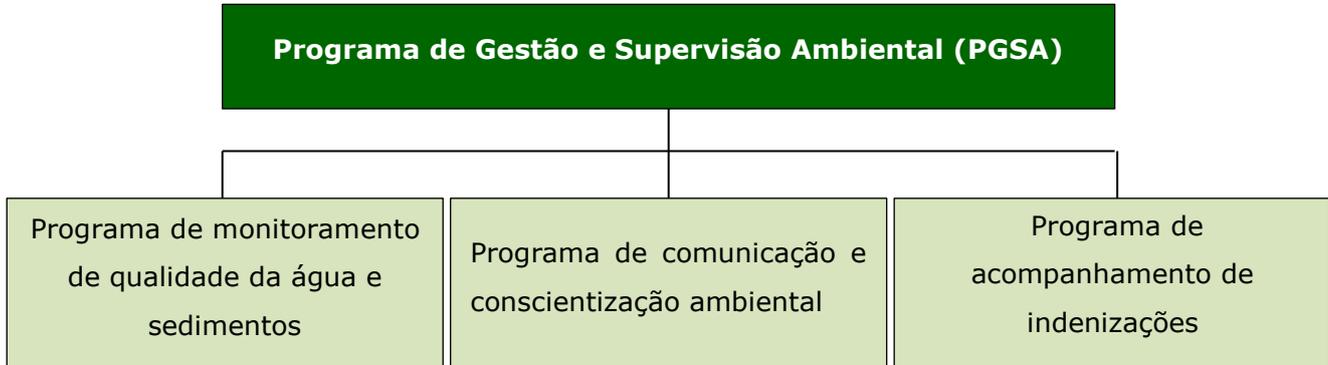
Nº AIA	Impacto	Fase de ocorrência	Medidas	Programa relacionado
3	Geração de energia.	Operação	Realização de ações de comunicação social.	Programa de comunicação e conscientização ambiental.
4	Geração de emprego, renda e tributação diretamente e indiretamente.	Operação	Priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais.	Programa de comunicação e conscientização ambiental.
5	Geração de resíduos sólidos e efluentes.	Operação	Gerenciamento de resíduos, realizar o transporte e destinação apenas com empresas devidamente licenciadas, manutenção de estruturas adequadas para tratamento e destino final de efluentes sanitários, obtenção de outorga em caso de lançamento em corpo hídrico.	Plano de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).
6	Interferências nas propriedades lindeiras ao reservatório	Operação	Negociação e indenização dos proprietários afetados pela regularização da APP. Apoio técnico na regularização ambiental das áreas afetadas.	Programa de acompanhamento de indenizações
7	Risco de contaminação do solo, água superficial e água subterrânea.	Operação	Manutenção periódica de máquinas e veículos, sinalização adequada, armazenamento de produtos com potencial poluidor, treinamento de colaboradores para situações de risco.	Programa de gestão e Supervisão Ambiental – PGSA.
8	Risco de mortandade de ictiofauna	Operação	Evitar o aporte de material/produtos que podem levar a eutrofização, como fósforo e nitrogênio, acompanhamento das condições do reservatório.	Programa de gestão e Supervisão Ambiental – PGSA.
9	Risco de acidentes com a população.	Operação	Sistema/equipamento de combate a incêndios, plano de emergência.	-
-	Impactos consolidados de: alteração da dinâmica hídrica, dos usos da água, transporte de sedimentos e alteração do habitat aquático.	Implantação e operação	Manutenção de vazão à jusante do barramento, manutenção da área de preservação permanente no entorno do reservatório, monitoramento da qualidade da água do reservatório.	PGSA; Programa de monitoramento de qualidade da água e sedimentos; Programa de regularização de áreas de preservação permanente.



6. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas de controle e monitoramento foram desenvolvidos como ferramentas para a estruturação de ações e responsabilidades, para que as medidas propostas neste estudo sejam implantadas de forma efetiva, atingindo os resultados desejados ao interesse coletivo e público. Sugere-se a implantação dos programas aqui apresentados de forma a permitir que a operação do empreendimento tenha um acompanhamento capacitado e focado na minimização de impactos ambientais negativos e na potencialização dos benefícios associados ao empreendimento.

Os Programas Ambientais propostos para a fase de operação da CGH Pinho Fleck são listados no organograma a seguir e descritos individualmente na sequência.



6.1. Programa de gestão e supervisão ambiental

6.1.1. Considerações iniciais

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) se constitui em um conjunto de ações sistematizadas de supervisão, fiscalização e monitoramento, de maneira integrada com demais programas, em busca da mitigação ou minimização de impactos ambientais gerados na operação da CGH Pinho Fleck.

Este programa tem um objetivo abrangente no contexto da regularização da operação do empreendimento, com o intuito de organizar e coordenar os demais programas e medidas, monitorando-os e realizando a integração multidisciplinar de seus resultados e ações. Em função destas características, relaciona-se a todos os impactos ambientais identificados para o empreendimento, positivos e negativos e tem como área de atuação toda a área de influência do projeto nos diversos temas ambientais e sociais.

6.1.2. Justificativa

O PGSA define a base do processo gerencial a ser adotado para a boa execução de ações destinadas a evitar ou a mitigar as consequências dos impactos provocados pela operação do empreendimento. Dessa forma, sua execução é essencial dentro da estrutura de programas ambientais propostos.

6.1.3. Objetivos gerais e específicos

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental tem como objetivo geral o desenvolvimento de uma estrutura de pessoal e de um fluxo de informações para garantir a implantação dos programas e medidas de

controle e monitoramento associadas a operação do empreendimento, mantendo-se como um programa de nível estratégico.

Visa garantir que o empreendimento seja operado com base em critérios ambientalmente adequados, minimizando os impactos negativos e potencializando os positivos, priorizando ações preventivas, porém atuando de forma corretiva sempre que necessário.

Como objetivos específicos podem ser citados:

- Integrar as informações produzidas por todos os programas;
- Gerenciar a realização dos programas ambientais aprovados pelo órgão ambiental e demais condicionantes impostas nas licenças ambientais para o empreendimento;
- Registrar formalmente o conjunto de ações e programas consubstanciado em relatórios ao órgão ambiental;
- Controlar a documentação ambiental relativa ao empreendimento, validade de licenças e autorizações, bem como atendimento a condicionantes;
- Garantir o funcionamento de uma estrutura de melhoria contínua de desempenho ambiental;
- Realizar monitoramento nas estruturas e equipamentos da CGH;
- Detectar os desvios em relação à conduta ambiental adequada, com aplicação de medidas corretivas.

6.1.4. Descrição das atividades

As atividades do PGSA serão desenvolvidas por meio de análises dos resultados dos monitoramentos dos programas ambientais propostos e vistorias de campo para verificação da conformidade das ações e diretrizes, estabelecimento de medidas corretivas, se for o caso, e acompanhamento da evolução das medidas e melhorias implantadas.

6.1.4.1. Estrutura organizacional

A estrutura do PGSA será composta por uma coordenação responsável pelas ações preventivas e pelo controle de eventuais não-conformidades, pela manutenção e controle da qualidade ambiental das atividades de campo e pela implantação dos programas ambientais e sociais, com o apoio dos responsáveis técnicos por cada um dos programas ambientais.



Figura 48 – Estrutura organizacional do PGSA.

A pessoa designada para a função de coordenação deverá ter formação na área ambiental, de nível superior. Já os responsáveis técnicos pelos demais programas deverão ter formação adequada para implantação e acompanhamento dos programas, como, por exemplo, curso técnico em meio ambiente, de competência semelhante ou até mesmo de nível superior, de forma que esteja preparada a perceber as interações entre as atividades e o meio ambiente como um todo, inclusive em relação à comunidade do entorno. Devem possuir, preferencialmente, carteira de motorista compatível com o veículo planejado para o deslocamento pela região. A atuação do coordenador ambiental se dará pela interface com os gestores dos demais programas e com base em vistorias esporádicas de campo.

Para a coordenação ambiental destacam-se as seguintes ações:

- Manter controle do licenciamento ambiental da CGH incluindo arquivamento de processos de licenciamento e autorizações ambientais, bem como controle do cumprimento de condicionantes associadas;
- Estabelecer rotinas e procedimentos necessários ao cumprimento das exigências ambientais;
- Analisar cronogramas e controlar as equipes dos programas ambientais;
- Criar mecanismos de interação entre as equipes de gestão, dos programas ambientais e demais empresas envolvidas;
- Emitir e acompanhar o tratamento das não conformidades ambientais;
- Fazer a interface com o órgão ambiental sempre que necessário;
- Analisar relatórios periódicos emitidos pelos programas;
- Emitir relatórios periódicos e consolidar os relatórios semestrais ao órgão ambiental;
- Avaliar resultados e questões estratégicas do andamento da execução dos diversos programas ambientais;
- Analisar os relatórios consolidados a serem encaminhados ao órgão ambiental;
- Monitoramento através de inspeções ambientais, com avaliação geral das estruturas e equipamentos (semestral).

6.1.4.2. Ferramentas, comunicação e fluxo de informação

Os relatórios de inspeção ambiental (RIAs), alertas ambientais e outros comunicados serão encaminhados ao coordenador do PGSA que efetuará a avaliação dos resultados dos monitoramentos e, se for o caso, a emissão de não conformidades e o devido encaminhamento para os gestores e especialistas dos demais programas ambientais e empreendedor.

As soluções adotadas serão registradas de forma associada a não conformidade original, com acompanhamento dos técnicos de campo, e o histórico destes eventos irão compor os relatórios semestrais de acompanhamento das atividades.

Na figura 49 apresenta-se resumidamente o fluxo de informações do PGSA.

O coordenador do PGSA, ou pessoa por ele designada, com base nos relatórios de inspeção, estudos e programas, comunicações entre gestores e especialistas, e quaisquer outras fontes relevantes, incluindo inspeções próprias, emitirá não conformidades para casos de relevante desvio de conduta em relação ao desempenho ambiental esperado, não solucionado com a eficácia necessária por outras vias.

As não conformidades registradas serão encaminhadas aos representantes responsáveis de terceiros e do empreendedor, para que busquem a solução efetiva da questão identificada, registrada através de plano de ação com atribuição de responsabilidades e prazos de execução. Retornando ao sistema de gestão ambiental, a não conformidade e o plano de ação constituirão novos critérios e tópicos de avaliação ambiental na operação da CGH.

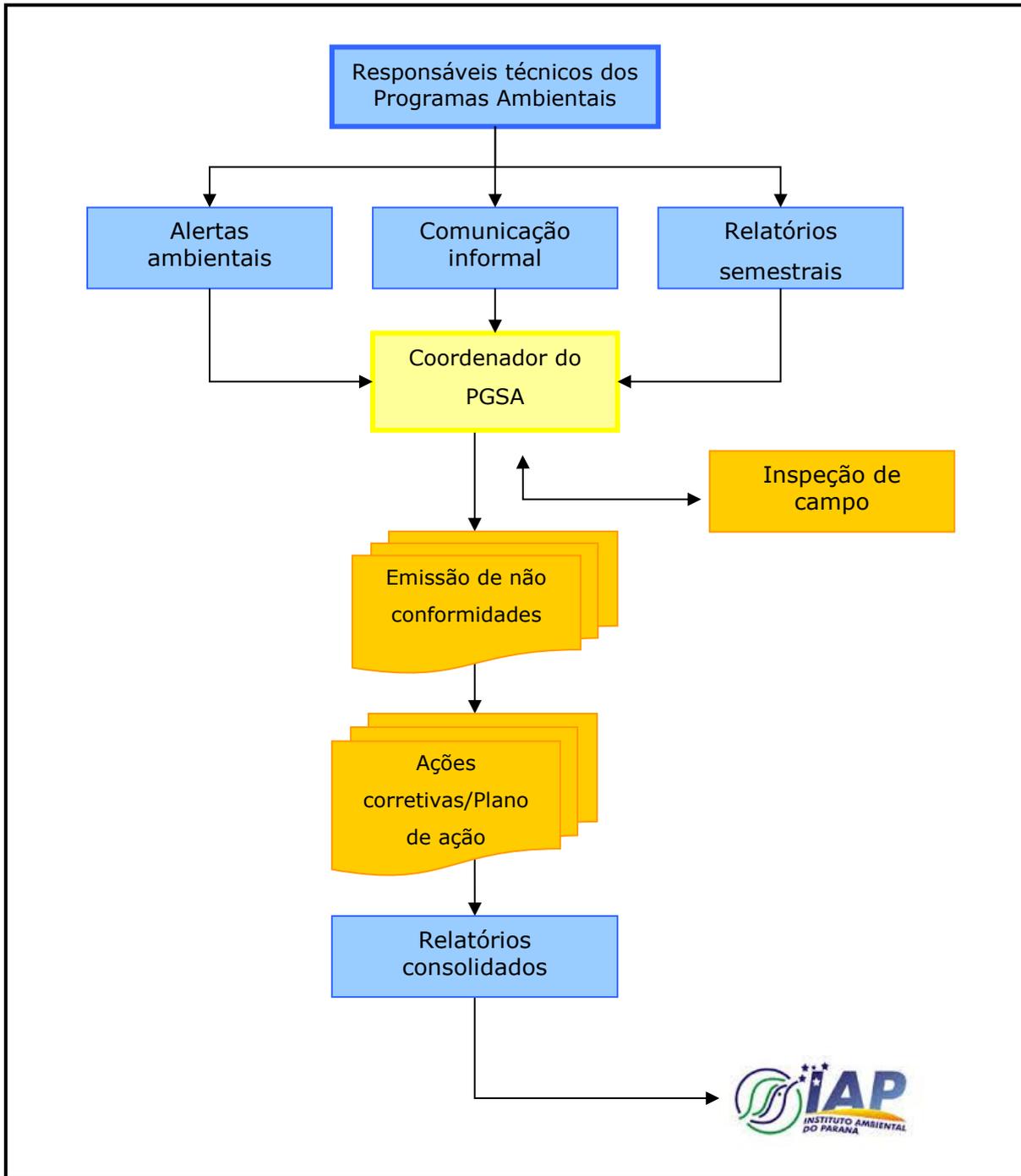


Figura 49 – Fluxo de informações do PGSA.

Ações do programa relacionadas às não conformidades:

- Supervisionar periodicamente as áreas de operação;
- Fornecer orientações de cunho ambiental a técnicos participantes do empreendimento;
- Avaliar as ocorrências ambientais e as reincidências de não conformidades ambientais envolvendo risco;

- Propor ações corretivas e ou preventivas decorrentes de não conformidades identificadas;
- Participar das atividades de interação com terceiros e comunidades afetadas;
- Acompanhar o processo de licenciamento ambiental e de relacionamento institucional, informando as providências a serem adotadas em assuntos pertinentes.

Quando forem identificadas ocorrências de irregularidades ambientais, será emitido informe ao empreendedor. Uma vez corrigida a irregularidade e as eventuais consequências da ocorrência ambiental, seu histórico de tratamento será arquivado. Permanecendo a irregularidade, será então atualizado seu registro de não conformidade, devendo a mesma ser tratada no âmbito de um plano de ação específico.

A comunicação de não conformidades será emitida pela coordenação ambiental do PGSA, e controlada tendo sua informação inserida em banco de dados e arquivada em pasta específica, assim como o controle das medidas corretivas e preventivas, que serão arquivadas com as cópias dos documentos e fotos que atestam a situação pré e pós-conclusão das medidas.

O conjunto de atividades realizadas no âmbito deste programa será organizado na forma de relatórios de atividades. Nestes relatórios o gestor ambiental sintetizará as informações de forma a tornar perceptível a evolução das atividades e resultados associados aos objetivos dos programas ambientais como um todo. Durante o primeiro ano de regularização, semestralmente, será elaborado relatório de acompanhamento geral das atividades de execução dos programas ambientais com o relato das principais ocorrências, etapas concluídas, aspectos pendentes etc., para envio ao IAP. Após o primeiro ano os relatórios terão periodicidade anual.

6.1.4.3. Inspeções ambientais

As inspeções ambientais serão realizadas semestralmente e consistirão na avaliação dos equipamentos e estruturas da CGH com um todo, incluindo os seguintes temas:

- ✓ Captações de água;
- ✓ Esgotos e efluentes;
- ✓ Resíduos sólidos;
- ✓ Produtos potencialmente poluidores;
- ✓ Estado de conservação de veículos e equipamentos;
- ✓ Sinalização adequada nas vias internas;
- ✓ Processos erosivos, de movimento de massa e assoreamento;
- ✓ Acompanhamento das condições do reservatório (avaliação do nível e presença de macrófitas aquáticas e algas).
- ✓ Paisagem;
- ✓ Recuperação de áreas e conservação da área de preservação permanente no entorno do reservatório.

A cada inspeção será gerado um relatório de inspeção ambiental (RIA), cujo modelo é apresentado na figura 50. O RIA servirá como base para avaliação da conformidade ambiental da operação do empreendimento.

Caso seja detectado algum desvio em relação à legislação ao à conduta ambiental esperada será emitido informe ao empreendedor, ou terceiro responsável, para aplicação de medidas preventivas ou corretivas. Caso seja detectada situação não conforme e com necessidade de acompanhamento mais frequente, serão realizadas vistorias mensais para acompanhamento de eventuais medidas corretivas necessárias.

CGH Pinho Fleck	RIA Relatório de Inspeção Ambiental [numero]	Data: _____
--------------------	---	----------------

 Inspetores: _____

Temas deste RIA																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Outro:																							

Condições do tempo				
Condições do tempo	Sol	Nublado	Chuvas leves ou moderadas	Chuvas intensas
Noite anterior				
Manhã				
Tarde				

Atividades inspecionadas	
Local/Atividade	Observações

Resultados da inspeção

Tema			
Requisitos associados:			
Inter-relação com outros programas:			
Coordenadas			WPT
Registros fotográficos e croqui:			
Possível não-conformidade?		Demanda da comunidade?	
Descrição:			

Figura 50 – Exemplo de relatório de inspeção ambiental – RIA.

6.1.5. Responsável pela implantação

O PGSA será conduzido pelo empreendedor ou empresa contratada por este. A equipe responsável por este programa terá envolvimento direto no relacionamento com o IAP e demais instituições envolvidas, e no processo de licenciamento ambiental do empreendimento, garantindo também que as eventuais solicitações realizadas sejam atendidas de maneira eficaz, e que o órgão de controle ambiental se mantenha constantemente informado da situação do empreendimento, das medidas e programas associados.

6.1.6. Cronograma

O PGSA será estruturado e operacionalizado com prioridade sobre os demais programas, para que desde o início mantenham as inter-relações necessárias. Este programa será desenvolvido durante a operação da CGH enquanto perdurarem os demais programas.

Tabela 36 - Cronograma mensal da fase de operação.

Ação	Fase de operação (meses)																							
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Acompanhamento da organização das equipes e contratação de serviços para os demais programas	X	X	X																					
Supervisão das medidas e programas propostos*			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inspeções ambientais			X						X						X						X			
Relatórios de acompanhamento**						X						X												X

* O monitoramento do programa se dará através de visitas periódicas do coordenador do PGSA e dos demais programas ambientais.

**Durante o primeiro ano de operação serão elaborados relatórios semestrais de acompanhamento e nos anos seguintes a periodicidade dos relatórios será anual.

6.1.7. Recursos para implementação

Como recursos humanos para execução do PGSA indica-se a necessidade de: coordenador ambiental (formação de nível superior na área ambiental), supervisores de programas ambientais (formação técnica ou de nível superior em meio ambiente). Como se trata de empreendimento já instalado e em operação o monitoramento do programa se dará através de visitas periódicas do coordenador do PGSA e dos demais programas ambientais, não havendo necessidade de manutenção de equipe permanente no local.

Para a supervisão ambiental das ações a equipe contará com uma série de equipamentos que possibilitará maior eficiência nas atividades e o adequado nível de detalhe nos registros realizados:

- Veículo, de preferência 4x4;
- Telefone(s) celular(es);
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet;
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento (superior a 2 Gb);
- Digitalizador de documentos (scanner);
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão.

6.1.8. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Para garantir a efetividade no cumprimento do objetivo proposto, o responsável por este programa acompanhará a implantação das demais medidas e programas, através de reuniões e contatos periódicos com as demais lideranças. Haverá a centralização do recebimento de informações

e relatórios oriundos dos demais programas, de forma a permitir uma ampla visão dos processos existentes e suas interações com o meio ambiente natural e com a sociedade, fundamentando orientações e propostas de melhoria.

O coordenador será responsável pela estruturação do sistema de gestão com base em procedimentos e registros adequados, incluindo a organização de documentos e relatórios comprobatórios do cumprimento dos programas e medidas.

O PGSA, por ser de nível superior aos demais, abrange todas as medidas e ações associadas aos demais programas sob sua supervisão.

Espera-se que com a gestão e supervisão ambiental unificada, as medidas propostas pelos demais programas sejam implantadas de forma eficiente, orientando melhorias conforme os detalhes localizados e específicos de cada situação, nos prazos estabelecidos.

Alguns indicadores de desempenho podem servir como norteador quanto a efetividade do programa, entre eles:

- Número de RIAs, alertas e/ou não conformidades emitidas;
- Número de medidas corretivas e intervenções necessárias;
- Número de vezes que cada tema é abordado, assim como a sua frequência;
- Tempo decorrido entre detecção do evento, emissão do alerta/não conformidade e realização de medida proposta.

6.2. Programa de monitoramento de qualidade da água e sedimentos

6.2.1. Considerações iniciais

O presente programa de monitoramento de qualidade água e sedimentos procura estabelecer estratégias para detectar eventuais impactos sobre a qualidade da água, a fim de fundamentar ações eficientes de melhoria no desempenho ambiental do empreendimento.

6.2.2. Justificativa

Espera-se que através da implantação do programa os processos impactantes à qualidade da água superficial, já existente ou que eventualmente surjam durante a operação da CGH, sejam identificados pelos resultados analíticos, fundamentando ações corretivas e o desenvolvimento de atividades de prevenção e nos processos semelhantes.

Além disso, esse monitoramento colabora no planejamento da operação de geração de energia hidrelétrica, provendo informações para a elaboração de relatórios de acompanhamento e formação de um banco de dados que podem colaborar com estudos futuros e, também, com o diálogo com órgãos ambientais.

6.2.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral deste programa é a obtenção de dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência da CGH Pinho Fleck, viabilizando a detecção e avaliação de efeitos do empreendimento e do entorno sobre os corpos hídricos afetados, e subsidiando a adoção de

medidas de controle, caso sejam identificados problemas na qualidade da água.

Os objetivos específicos do programa são:

- Produzir dados sobre a condição da qualidade das águas superficiais durante a operação do empreendimento, mediante monitoramento nos pontos definidos, e colaborar com o enriquecimento dos bancos de dados hidrológicos estadual e federal;
- Avaliar os resultados analíticos, visando identificar alterações e a origem do processo, natural ou antrópico;
- Subsidiar ações de prevenção e correção de atividades impactantes, que minimizem os efeitos de alteração da qualidade das águas, prejuízo aos eventuais usos e as condições de suporte dos ecossistemas aquáticos, fauna e flora que se inter-relacionem;
- Sugerir medidas para aproveitamento de oportunidades de melhoria, com parcerias para prevenção da população decorrente do uso do solo na área a montante do reservatório.

6.2.4. Descrição das atividades

O programa visa observar se a qualidade da água na área do reservatório e a jusante estejam em condições aceitáveis, a fim de manter a vida aquática e assegurar os usos da água a montante e a jusante do empreendimento. Sua eficácia está diretamente associada à qualidade da série de dados obtidos, com uma evolução temporal que permita a observação de tendências de alterações na qualidade da água, a tomada de decisão sobre a necessidade de ações de mitigação e controle e a posterior avaliação da eficácia destas ações.

O monitoramento da qualidade da água superficial da área do reservatório e entorno será realizado através de coletas periódicas e de amostras de água e análise laboratorial de parâmetros indicadores. Os pontos de

amostragem foram definidos visando monitorar, minimamente, a condição de qualidade da água dos corpos hídricos a montante do reservatório, no reservatório, e no trecho de vazão reduzida. A localização dos pontos definidos para o monitoramento pode ser visualizada na tabela e figura a seguir.

Tabela 37 – Localização dos pontos definidos para monitoramento da qualidade da água.

Pontos	Coordenadas UTM – SIRGAS 2000 (22J)	
	E (m)	N (m)
P01 – MONTANTE	359193	7095367
P02 – RESERVATÓRIO	357854	7097808
P03 - JUSANTE	355963	7096434



Figura 51 – Localização dos pontos definidos para monitoramento da qualidade da água.

A coleta será realizada em volumes indicados pelo laboratório que realizará as análises, em frascos adequados à categoria de análise, e empregando-se as técnicas de conservação específicas a cada parâmetro, considerando o tempo estimado de envio ao laboratório. Para tanto, serão empregados critérios reconhecidos, nas suas edições mais recentes, como:

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA-APHA-WPCI;
- Guia de coleta e preservação de amostras de água, CETESB;
- Handbook for sampling and sample preservation of water and wastewater, EPA – U.S. Environmental Protection Agency.

Os parâmetros a serem analisados devem ser no mínimo, aqueles necessários ao cálculo do índice de qualidade da água (IQA) e também para o cálculo do índice de qualidade da água em reservatório (IQAR). Desta forma será analisado, no mínimo, os seguintes parâmetros analíticos em todos os pontos: Clorofila-a, Coliformes fecais e termotolerantes, condutividade, cor, DBO, DQO, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio inorgânico, nitrogênio total, óleos e graxas minerais, óleos e graxas vegetais/animais, OD, pH, potássio, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura da água e turbidez. Além disso, no ponto situado no reservatório em proximidade ao barramento, devem ser analisado, além daqueles, contagem de cianobactérias, déficit de oxigênio e profundidade de Secchi, no mínimo.

A amostragem possuirá periodicidade semestral, devendo-se manter por no mínimo 24 meses durante a operação do empreendimento. Os resultados obtidos através destes monitoramentos serão interpretados por especialista na área, e comporão relatórios para que seja gerado um fluxo desejável de informações ao empreendedor, permitindo a avaliação da

eficiência das demais ações, os reflexos sobre o entorno, e a necessidade de tomada de novas ações de correção ou prevenção.

6.2.5. Responsável pela implantação

O programa de monitoramento da qualidade da água e sedimentos será executado pelo empreendedor ou empresa especializada contratada por este e supervisionada pela equipe do programa de gestão e supervisão ambiental.

6.2.6. Cronograma

Tabela 38 - Cronograma mensal da fase de operação.

Ação	Fase de operação (meses)																							
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Campanha de monitoramento de qualidade da água	X					X						X						X						X
Relatórios de acompanhamento		X					X						X						X					X

6.2.7. Recursos para implementação

A equipe de coleta contemplará duas pessoas, sendo ao menos uma de nível técnico ou superior, com formação em área correlata ao tema do programa (meio ambiente, química, biologia etc.) e com a devida habilitação. A presença de duas pessoas eleva a eficiência dos procedimentos (cuja execução deve se dar em tempo restrito, dado o tempo de preservação das amostras) e assegura melhores condições de segurança.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo (carro, preferencialmente com tração 4x4);
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento (superior a 2Gb);
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Materiais e equipamentos de escritório;
- Equipamentos/instrumentos de medição in situ de temperatura (da água e do ar), pH, oxigênio dissolvido (preferencialmente com saturação de oxigênio), condutividade e turbidez;
- Luvas de látex/nitrílicas descartáveis;
- Caixas térmicas, gelo artificial e frascos adequados à análise de cada parâmetro (com ou sem agentes preservantes).

Além da equipe de campo, a execução do programa contará com um coordenador de nível superior e formação compatível com a área (tecnologia ou engenharia ambiental, química, agronomia, biologia etc.), o qual será responsável pela correta execução do programa como um todo,

interpretação dos resultados, emissão de alertas e relatórios, mediante anotação de responsabilidade técnica ou documento equivalente.

É importante observar que este programa restringe-se a geração de informações a respeito da qualidade da água na área de influência da CGH Pinho Fleck. Caso sejam identificadas alterações na qualidade da água pelo presente programa, as medidas de manejo/controle a serem implementadas serão de responsabilidade do empreendedor. Fica também sob responsabilidade deste, a contratação de equipe técnica para realização dos serviços julgados pertinentes, baseados nas orientações contidas nos documentos elaborados durante a execução do presente programa.

6.2.8. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento do subprograma

Os indicadores ambientais do programa de monitoramento da qualidade da água e sedimentos se basearão diretamente nos resultados analíticos (*in situ* ou laboratoriais) e nos demais resultados calculados mediante aplicação de metodologias de compilação de dados (IQA e IQAR).

Os resultados analíticos serão organizados em planilhas digitais e será construído um gráfico de resultados pelo tempo, por ponto e por parâmetro. Tal estratégia supre o programa com uma ferramenta de análise da evolução temporal dos resultados. De maneira complementar, com base nestes resultados tabulados, será avaliado o atendimento do resultado de cada análise ao padrão de classe, quando existente e aplicável; serão calculados o IQA e o IQAR para o ponto do reservatório; e serão calculados os seguintes indicadores ambientais, propriamente ditos:

- Índice de atendimento, para cada campanha e por ponto, que consiste na razão (percentual) entre o número de atendimentos ao

padrão pelo número total de parâmetros com padrão de classe existente e aplicável;

- IQA e IQAR, cujos resultados calculados, por si só, já provêm avaliações globais de qualidade da água para cada campanha e por ponto.

Estes três indicadores de atendimento poderão fundamentar comparações e conclusões para um mesmo ponto e entre pontos diferentes capazes de subsidiar interpretações úteis aos objetivos do programa. Plotados em gráficos contribuirão também a evolução temporal destes indicadores.

6.3. Programa de comunicação e conscientização ambiental (educação ambiental)

6.3.1. Considerações iniciais

O programa de comunicação social e conscientização ambiental se efetiva como importante mecanismo de minimização de conflitos entre os diversos atores sociais envolvidos no processo de operação da CGH Pinho Fleck, principalmente a partir de promover ações de informação sobre o empreendimento e sua operação, bem como sensibilização, conscientização e educação ambiental. Outro aspecto importante é a sua integração com os demais programas do empreendimento, configurando-se como mecanismo de interlocução com a comunidade e trabalhadores.

O programa visa estabelecer diretrizes e ações de comunicação social e educação ambiental de forma a contemplar o público alvo, constituído pela comunidade e o contingente de trabalhadores de manutenção da CGH e da unidade da Fapolpa Papel e Embalagens. Desta maneira, busca-se a estruturação de mecanismos de divulgação de informações e esclarecimentos sobre o empreendimento, o processo de licenciamento, os

impactos gerados, programas e ações ambientais a serem executados, processo de operação, bem como ações que promovam conscientização e educação ambiental, principalmente, no tocante às temáticas como boas práticas – formas adequadas de realizar tarefas cotidianas sem prejudicar o meio ambiente (SEMA-RS, 2010) –, correta gestão dos resíduos sólidos, áreas de preservação permanente e recursos hídricos, fauna e flora locais, entre outras questões verificadas pertinentes à realidade local.

6.3.2. Justificativa

Em decorrência do processo de regularização da licença de operação da CGH Pinho Fleck será executado o programa de comunicação e conscientização ambiental, o qual é composto por ações junto à população e aos trabalhadores da CGH e fábrica da Estrela Papéis. Logo, visa-se promover a sensibilização e educação ambiental, o incentivo a adoção de boas práticas, normas de conduta aos funcionários, entre outros aspectos relevantes da realidade local, mitigando possíveis impactos a partir da difusão da informação e conhecimento.

6.3.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral do programa é informar a população de entorno e trabalhadores da operação da CGH e da fábrica Fapolpa Papéis e Embalagens quanto ao processo de regularização da CGH Pinho Fleck, explicar a dinâmica de operação e, concomitantemente, promover conscientização ambiental quanto às temáticas locais, em especial a água, questão energética, resíduos sólidos e boas práticas.

- Informar à população residente de entorno e o contingente de funcionários da CGH e da fábrica da Estrela Papéis em relação ao processo de regularização da CGH Pinho Fleck, os programas ambientais e o processo de operação, a partir de folheto a ser entregue;

- Conscientizar e promover educação ambiental ao público alvo quanto às temáticas ambientais, a partir da elaboração de material informativo;
- Estabelecer canal de comunicação para dissolução de dúvidas, recebimento de críticas, sugestões e elogios.

6.3.4. Descrição das atividades

As atividades de comunicação social e educação consistirão em elaboração e distribuição de material informativo, bem como a disponibilização de contato telefônico e e-mail, dado que o empreendimento já se encontra em operação e com os impactos consolidados.

Elaboração e distribuição de material informativo

Serão elaborados um total de quatro materiais informativos ao longo de um ano, com periodicidade de distribuição trimestral, ao visar promover comunicação e conscientização ambiental.

O primeiro informativo terá conteúdo voltado a informar sobre o empreendimento, o processo de licenciamento de regularização, os impactos gerados, programas e ações ambientais a serem executados e processos de operação. Este informativo contemplará ainda a questão energética e o processo de geração e distribuição de energia, com elaboração de esquema ilustrado e lúdico adaptado ao empreendimento e à região, conforme exemplo geral da Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL na figura 52. Para este primeiro informativo se prevê a utilização de formato de cartilha/livreto, dada a quantidade de conteúdo, bem como tiragem de 200 unidades.

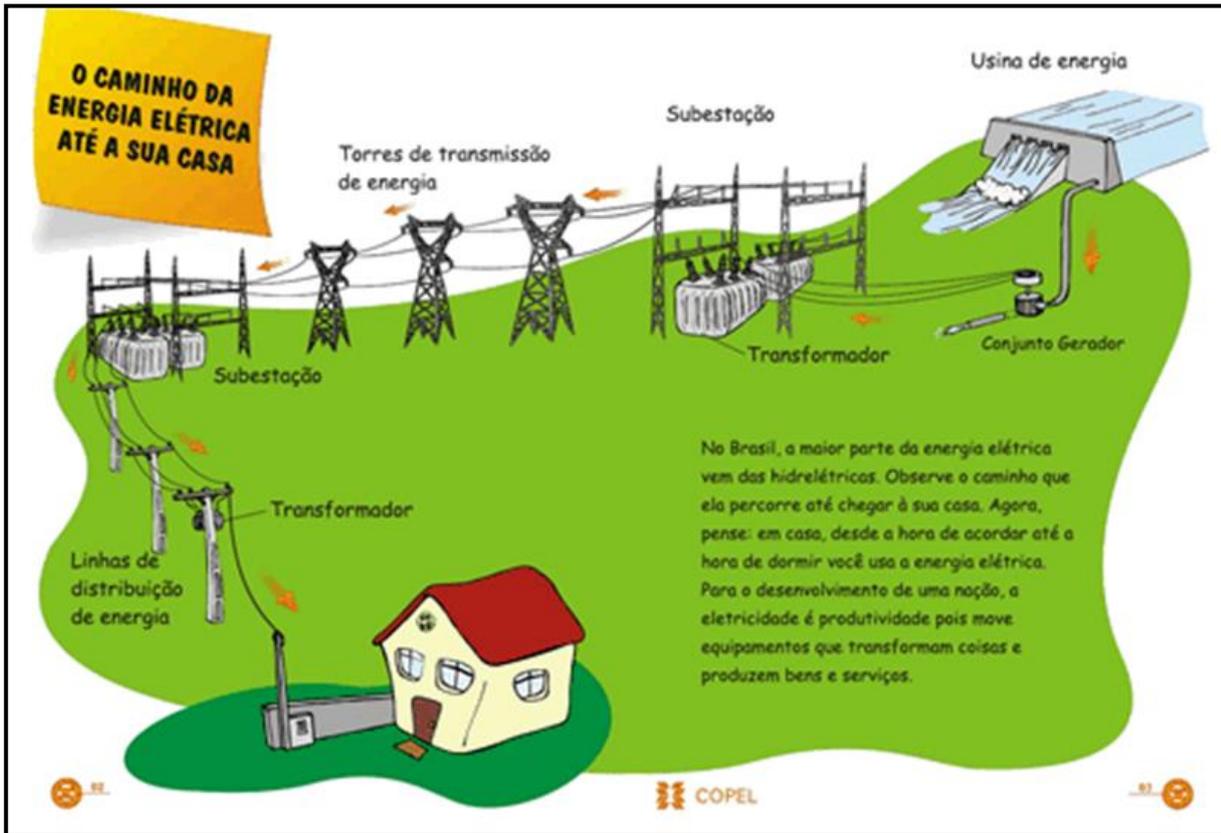


Figura 52 – Exemplo de esquema do fluxo de energia entre as unidades geradoras e receptoras, a ser adaptado para a CGH Pinho Fleck.

Fonte: COPEL, s.d.

Os demais informativos, a serem entregues trimestralmente durante um ano, contemplarão temáticas relativas à conscientização ambiental de maneira correlacionada ao empreendimento e à realidade local, com tiragem estimada em 200 unidades.

No segundo trimestre será distribuído um material informativo referente aos recursos e segurança hídrica com o intuito de esclarecer e conscientizar sobre a importância da água, o seu ciclo, reflexão sobre os usos cotidianos e dicas para economizar e evitar desperdícios, conforme os dois exemplos a seguir de material elaborado pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, adaptando-se as orientações de consumo para o contexto local.

ÁGUA!

USE SEM DESPERDIÇAR

<p>TÁ PINGANDO! Verifique se existem vazamentos no seu imóvel, torneiras pingando ou descarga desregulada. Faça manutenção regularmente.</p>	 <p>Para ter água tratada sempre, economize o ano todo.</p>	<p>CARRO LIMPO Use baldes, e não a mangueira, para lavar o carro.</p>
<p>FECHE A TORNEIRA Ao lavar as mãos, a louça ou fazer a barba, não deixe a torneira aberta todo o tempo.</p>	<p>HORA DO BANHO Seja rápido no banho. Chuveiros elétricos devem ser fechados enquanto você se ensaboa.</p>	<p>BASTA UM COPO Por que deixar a torneira aberta se você pode gastar apenas um copo de água para escovar os dentes no capricho?</p>
<p>JARDINS Ao molhar o jardim, utilize um regador em vez de mangueira.</p>	<p>PISCINAS Encha a piscina fora dos horários de pico, antes das 10h e depois das 22h. Evite descartar a água das piscinas plásticas todos os dias.</p>	<p>VIAJOU, FECHOU Quando viajar, feche o registro da entrada de água, evitando desperdícios e vazamentos.</p>
<p>USE A VASSOURA Jamais use a água da mangueira para "varrer" a sujeira da calçada. Antes de lavar a calçada, passe a vassoura.</p>	<p>DESCARGA Descargas com válvulas na parede consomem muita água. Regule as válvulas para gastar menos. E prefira caixas acopladas ao vaso sanitário.</p>	<p>ROUPA SUJA Junte as roupas para lavar todas de uma só vez. Aproveite a água usada no tanque ou na máquina para lavar calçadas, tênis, tapetes. Reaproveite!</p>
<p>GASTE MENOS Na hora de lavar a louça, tampe o ralo da cuba, ponha água suficiente para ensaboar copos, pratos e talheres. Depois é só enxaguar!</p>	<p>LIXO NO LIXO Nunca jogue no vaso sanitário: cigarros, preservativos, absorventes ou papéis. Para eliminar esses resíduos, é necessário muito mais água.</p>	<p>CAIXA-D'ÁGUA Todo imóvel deve ter reservatório para atender as necessidades por 24 horas. A caixa-d'água deve armazenar pelo menos 500 litros.</p>

 facebook.com/Sanepar

0800 200 0115
www.sanepar.com.br


www.sanepar.com.br


SANTOS DO SUL

Figura 53 – Exemplo 1 de material elaborado pela Sanepar: Água! Use sem desperdiçar.

Fonte: SANEPAR, s.d.



Figura 54 – Exemplo 2 de material elaborado pela Sanepar: O que pode e o que não pode ir para a rede coletora de esgoto.

Fonte: SANEPAR, s.d.

Dada a quantidade de conteúdo a ser abrangida por esse material será elaborado em formato de cartilha.

No terceiro trimestre será elaborado um material relacionado à temática resíduos sólidos, contemplando o que são resíduos sólidos, como são classificados, a correta separação e destinação, bem como a política dos 5 R's (reduzir, repensar, reaproveitar, reciclar e recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativo) do Ministério do Meio

Ambiente (MMA, s.d). O formato poderá ser folheto ou cartilha, a depender do número de páginas necessário.

O quarto material informativo, a ser distribuído no quarto trimestre, retratará a temática fauna e flora, correlacionando aos aspectos e espécies locais e proporcionando orientações quanto aos possíveis acidentes com espécies peçonhentas.

Disponibilização de canal de comunicação telefônico e por e-mail

Como mecanismo para criação de comunicação bilateral empreendedor e público alvo serão criados dois canais de comunicação, um será via telefone e outro por e-mail, difundidos nos materiais informativos.

6.3.5. Responsável pela implantação

Empreendedor.

6.3.6. Cronograma

Considerando que o empreendimento se encontra instalado e em operação, logo com impactos consolidados, o cronograma estabelecido para o programa de comunicação social e conscientização ambiental tem a duração prevista para apenas um ano, conforme a tabela a seguir.

Tabela 39 - Cronograma mensal da fase de operação.

Ação	Fase de operação (meses)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Elaboração e distribuição do informativo 1: Caracterização da CGH, do processo de licenciamento, programas e ações ambientais, bem como a questão energética	X											
Elaboração e distribuição do informativo 2: Recursos e segurança hídrica				X								
Elaboração e distribuição do informativo 3: Resíduos sólidos							X					
Elaboração e distribuição do informativo 4: Fauna e flora										X		
Atendimento telefônico e por e-mail	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório												X

6.3.7. Recursos para implementação

A equipe técnica será constituída preferencialmente por um profissional de nível superior com experiência em ações de comunicação social e educação ambiental para a coordenação e execução do programa, bem como de um profissional de nível médio para apoio à execução.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe deverá contar com os seguintes equipamentos:

- 1 veículo para deslocamentos da equipe do programa para distribuição dos informativos;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento (superior a 2Gb);
- Materiais informativos impressos, como folders, folhetos e cartilhas para a execução do programa.

6.3.8. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento do subprograma

O monitoramento deverá estar assentado em:

- Materiais informativos elaborados;
- Registros do processo de distribuição;
- Temáticas e conteúdo relacionado à conscientização e educação ambiental;
- Canais comunicativos telefônico e e-mail;

Os indicadores para o acompanhamento do programa são a seguir descritos:

- Número de tiragens e de materiais informativos distribuídos à população e aos trabalhadores;

- Descrição do processo de distribuição e contato com o público alvo;
- Número e detalhamento das contribuições e contatos dos canais comunicativos;
- Análise qualitativas das ações.

6.4. Programa de acompanhamento de indenizações

6.4.1. Considerações iniciais

O programa de acompanhamento do processo de indenização das áreas afetadas é relacionado ao conjunto de medidas referentes ao impacto de: interferência nas propriedades de terceiros lindeiras ao reservatório da CGH Pinho Fleck.

Assim, as ações deste programa são pautadas na regularização fundiária das áreas do empreendimento, indenização e/ou aquisição das terras, bem como auxílio técnico na regularização ambiental, de modo a compensar o impacto.

Salienta-se que as áreas correspondentes à APP embasada no patamar de inundação máxima em grande parte já são dotadas de vegetação, exceto em uma porção em que há a presença de duas edificações e respectiva via de acesso. Deste modo, foi proposta uma realocação desta porção de APP para outra área lindeira ao reservatório no Rio Chopim e com mesma dimensão. Assim, com esta proposição não devem ser geradas alterações na qualidade de vida e/ou outros impactos sociais, dado que as áreas afetadas são compostas em sua maior parte por remanescentes de vegetação e sem necessidade de prover realocação de população, ainda mais considerando que tanto o reservatório como estas edificações foram implantadas há décadas.

6.4.2. Justificativa

O programa tem como justificativa a necessidade de indenização e/ou aquisição das áreas destinadas à regularização da APP da CGH Pinho Fleck, bem como regularização fundiária das áreas abrangidas pelo empreendimento (reservatório e APP). Portanto, configura-se de grande relevância a execução de um programa que acompanhe o processo de levantamento, cadastramento e indenização das propriedades inseridas na ADA, bem como auxílio técnico na regularização destas áreas (por exemplo, elaboração ou retificação do Cadastro Ambiental Rural - CAR) de forma a garantir efetiva comunicação com os proprietários e demais agentes diretamente afetados

6.4.3. Objetivos gerais e específicos

O programa tem como objetivo geral o acompanhamento do processo de negociação indenização e/ou aquisição das terras afetadas pela regularização da APP do reservatório, de modo a compensar os proprietários. Enquanto os específicos são:

- Realização de contato inicial e elucidativo em relação ao empreendimento;
- Acompanhamento do levantamento detalhado das áreas afetadas, bem como valoração;
- Acompanhamento do processo de indenização e/ou aquisição das áreas;
- Realização de apoio técnico para regularização ambiental das áreas, por exemplo, elaboração ou retificação do CAR.

6.4.4. Descrição das atividades

As atividades relacionadas à indenização e/ou aquisição serão realizadas por empresa específica, sendo as ações do programa de caráter de

acompanhamento do contato e levantamento detalhado dos proprietários, das áreas afetadas, dos usos e benfeitorias realizadas; como também do andamento do processo de indenização e do apoio técnico para regularização ambiental, conforme detalhamento a seguir.

Acompanhamento do contato e levantamento detalhado dos proprietários, das áreas afetadas, dos usos e benfeitorias realizadas

Esta ação consiste no estabelecimento inicial de conversa com os proprietários das áreas a serem afetadas, de maneira a explicar sobre o empreendimento, suas justificativas, impactos e programas. Ainda nesse contato inicial será explicado ao proprietário em relação à porção de regularização da APP e, conseqüentemente, será indenizada e/ou adquirida para a regularização da CGH. Deste modo, será necessário agendar uma visita para o levantamento das áreas afetadas.

O programa deverá acompanhar os procedimentos de valoração da área atingida, o qual considera os valores de mercado da região e seguem as seguintes ações: contato inicial com proprietários, visita para levantamento das áreas afetadas, os usos e benfeitorias existentes e valoração das áreas.

Acompanhamento do andamento do processo de indenização e/ou aquisição

Após a etapa de valoração será iniciado o processo de indenização e/ou aquisição coordenado pela empresa contratada para esta finalidade, sendo realizado o acompanhamento e relato descritivo destas negociações. Assim, de forma prévia à regularização da APP serão concluídas as ações previstas e obtidas as anuências dos proprietários afetados.

Apoio técnico na regularização ambiental das áreas de regularização da APP

Em decorrência da regularização da APP, após o processo de negociação e obtenção das anuências dos proprietários, será procedido com o apoio à regularização ambiental das áreas afetadas com o auxílio técnico, por exemplo, na elaboração e/ou retificação do Cadastro Ambiental Rural – CAR.

Além disto, será realizado o plantio de mudas de espécies nativas da formação florestal que ocorre na região (Floresta Ombrófila Mista) nas áreas desprovidas de vegetação arbórea na APP, que correspondem a cerca de 2.000 m², onde é possível o plantio de aproximadamente 350 mudas.

6.4.5. Responsável pela implantação

Empreendedor.

6.4.6. Cronograma

Tabela 40 - Cronograma mensal da fase de operação.

Ação	Fase de operação (meses)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Contato inicial com os proprietários	X											
Visita para levantamento das áreas afetadas	X	X										
Acompanhamento das atividades de valoração das áreas	X	X										
Acompanhamento do processo de indenização e/ou aquisição			X	X								
Apoio técnico na regularização ambiental das áreas de regularização da APP				X	X							
Relatório do programa					X							

6.4.7. Recursos para implementação

A equipe técnica para implantação do programa deve ser composta por profissionais com formação de nível superior na área de humanas e/ou de ciências agrárias para avaliações de campo junto à empresa contratada para execução do programa e acompanhamento dos processos de negociação junto aos proprietários, bem como o desenvolvimento de relatórios das atividades. Como também por profissional(is) com experiência em regularização ambiental.

Para o desempenho das funções técnicas, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo para deslocamentos da equipe;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel ou recurso semelhante);
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento (superior a 2Gb);

6.4.8. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento do subprograma

O programa propõe o acompanhamento do processo indenização e/ou aquisição das áreas afetadas, sendo realizado o registro fotográfico e descritivo das ações, detalhamento do número de propriedades e as áreas indenizadas e, por fim, a anuência dos proprietários afetados e apoio à regularização ambiental das áreas, de modo a consolidar esta etapa do programa em momento prévio à regularização das áreas de preservação permanente.

Assim, os indicadores e produtos propostos são os seguintes:

- Análise descritiva das ações executadas;
- Número de propriedades e áreas indenizadas;
- Anuência dos proprietários;
- Áreas com regularização ambiental.

 **7. CONCLUSÕES**

A CGH Pinho Fleck opera desde a década de 60 atendendo à demanda de energia elétrica da fábrica de papéis e embalagens Fapolpa, instalada ao lado da CGH, no município de Honório Serpa. Em função da localização da fábrica, a presença da CGH é essencial para fornecimento de energia. Neste contexto, de forma indireta, a CGH Pinho Fleck consiste em um indutor de emprego e renda para a comunidade local.

As características da CGH, pequena dimensão do reservatório e operação a fio d'água, conferem reduzidos impactos ambientais ao empreendimento. Os impactos identificados são em sua maioria consolidados, relacionados a aspectos existentes na fase de implantação e início da operação do empreendimento, de forma que atualmente a CGH se encontra em equilíbrio com o ambiente físico e biótico do entorno.

Em relação às questões antrópicas, considerando-se também que o empreendimento encontra-se instalado e em operação, os impactos se configuram como consolidados, o contexto local rural, baixa densidade demográfica no entorno da CGH, não interferência em edificações, áreas produtivas ou comunidades tradicionais, o único impacto negativo identificado é a questão de risco de acidentes – intrínseco a operação de um empreendimento. Por outro lado, os impactos positivos, como a geração de emprego, renda, tributação e energia, possuem maior significância, de modo a demonstrar a viabilidade do empreendimento, principalmente em um contexto de crise energética e econômica.

8. REFERÊNCIAS

- ABILHOA, V. & DUBOC, L. F. 2004. Peixes. In: MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. (eds.). **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**, Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná, p. 581-678, 2004.
- ABILHOA, V. **Composição, aspectos biológicos e conservação da ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná, p.84, 2004.
- ABILHOA, V.& BOSCARDIN, C. R. **A Ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu na Região metropolitana de Curitiba. Paraná**, Sanare V. 22, p. 58-65, 2004.
- AGOSTINHO, A.A., JÚLIO JR., H. F., BORGHETTI, J. R. **Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. Revista UNIMAR, Maringá**. 14 (Suplemento): p.89-107, 1992.
- AGOSTINHO, A.A., VAZZOLER, A.E.A. de M.& THOMAZ, S.M. **The high river Paraná basin: Limnological and Ichthyological Aspects**. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M. & TUNDISI, T.M. (eds.). *Limnology in Brasil*. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 384p., 1995.
- ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **SITEL – Sistemas de serviços de telecomunicações**. Brasília: ANATEL, 2016. Disponível em: <<http://sistemas.anatel.gov.br/stel/?SISQSm modulo=0>>. Acesso em: maio de 2016.
- ANDENA, S.; BEGO, L.R.; MECHI, M.R. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado** (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. *Revista Brasileira de Zoociências*, v.7, n.1, p.55-91, 2005.
- Assembleia Legislativa do Estado do Paraná. Lei nº 11.067, de 17 de fevereiro de 1995. **Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**, fev. 1995.
- BAUMGARTNER, G., PAVANELLI, C.S., BAUMGARTNER, D.; BIFI, A.G., DEBONA, T. & FRANA, V.A. **Peixes do baixo rio Iguaçu**, Maringá: EDUEM, p.203, 2012.
- BENCKE, G.A.; MAURICIO, G.N.; DEVELEY, P.F.; GOERCK, J.M. **Áreas importantes para a conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados e domínios da Mara Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil, 2006.
- BOSCH, J. **Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes**. Munibe: Suplemento, 2003.
- Brasília (DF). IBAMA - Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014. Anexo I **"Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção"**. Diário Oficial da União, Seção 1, no. 245, p.122-126, Brasília, dez. 2014.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. **Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil**. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 195 p., 2007.
- CBRO. **Comitê Brasileiro de registros Ornitológicos**. Lista de aves do Brasil. 11ª Ed. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>, Acesso em: Maio.2016.

CNESNet - CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. **Estabelecimentos de saúde cadastrados no Estado do Paraná.** Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Tot_Es_Municipio.asp?Estado=41&NomeEstado=PARANA>. Acesso em: maio de 2016.

COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ELÉTRICA. **Energia Elétrica sem Riscos.** Curitiba: COPEL, s.d. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F632b3341600dd534032573ec0062c0d7>>. Acesso em abril de 2016.

DIÁRIO DO SUDOESTE. **Prazo para eliminação dos lixões termina amanhã.** Pato Branco: Diário do Sudoeste, 2015. Disponível em: <<http://www.diariosudoeste.com.br/regiao/2015/04/prazo-para-eliminacao-dos-lixoes-termina-amanha/1364322/>>. Acesso em: maio de 2016.

ELETROSUL. **O impacto ambiental da ação do homem sobre a natureza do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. Reconhecimento da ictiofauna, modificações ambientais e usos múltiplos dos reservatórios,** Florianópolis, 33p., 1978.

EMBRAPA - MEIO NORTE. **Sistemas de produção 3.** Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/glossario.htm> Acesso em: Abril.2016.

EMMONS, L.H.; FEER, F. **Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide.** Chicago: The University of Chicago Press, 1997.

EMPRAPA. Empresa Brasileiro de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2 ed. Rio de Janeiro. 2009.

ENEBRAS ENERGIA. **Relatório Final Projeto Básico da CGH Pinho Fleck.** Xanxerê-SC. Março, 2017.

ENERBIOS CONSULTORIA EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E MEIO AMBIENTE LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental – Complexo Eólico Palmas II,** dados não publicados.

ESTEVES, FA. 2011. **Fundamentos de Limnologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 826 p.

ESTRELA INDÚSTRIA DE PAPEL LTDA. **Plano de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental – CGH Salto Estrela,** dados não publicados.

FAPOLPA INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental – PCH São Luis,** dados não publicados.

FCP - FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Remanescentes de Quilombos – CRQ's.** Brasília: FCP, 2016. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/>>. Acesso em: maio de 2016.

FROST, D.R. **Amphibian Species of the world.** 2014. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/her-petology/amphibia>. Acesso em: Abril.2016.

FUNAI - FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Índios no Brasil:** Terras Indígenas. Brasília: FUNAI, 2016. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: maio de 2016.

GARAVELLO, J.C.; PAVANELLI, C. & SUZUKI, H. **Caracterização da ictiofauna do rio Iguçu**. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM, p: 61-84, 1997.

GWYNNE, J.A.; RIDGELY, R. S.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado**. São Paulo: Editora Horizonte, 2010.

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford University Press, 1995.

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de Conservação para Abelhas Sociais Nativas sem ferrão**. Projeto Paraná Biodiversidade, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016a. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/62O>>. Acesso em abril de 2016.

_____. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. IBGE, 2016b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: abril de 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.

_____. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ, 2012. 271p.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Brasília: INCRA, 2016. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/>>. Acesso em: maio de 2016.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa. **Data escola Brasil**. Brasília: Inep, 2016a. Disponível em: <<http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/dataEscolaBrasil/>>. Acesso em: maio de 2016.

_____. **IDEB escola**. Brasília: Inep, 2016b. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/consulta-publica>>. Acesso em: maio de 2016.

INGENITO, L.F.S., DUBOC, L.F. & ABILHOA, V. **Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do Alto Iguçu, Paraná, Brasil**. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar. V.7, N.1: p. 23–36, 2004.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Base de dados do Estado**. Curitiba: 2016. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: abril de 2016.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **IPEADATA: PIB - Deflator implícito**. Brasília: IPEA, 2016. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em abril de 2016.

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRAFIA E GEODÉSIA. **Terras e territórios de povos e comunidades tradicionais do Estado do Paraná**. Curitiba: ITCG, 2013. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Terras_e_territorios_de_Povos_e_Comunidades_Tradicionais_2013.pdf>. Acesso em abril de 2016.

_____. **Mapa dos Climas do Paraná, segundo a classificação de Köppen**. Curitiba, 2008.

_____. **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. 2008.

LANGANI, F., R. M. C., CASTRO, O. T., OYAKAWA, O. A. SHIBATTA, C. S. PAVANELLI AND L. CASATTI. **Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras**. Biota Neotropica V.7, N. 3, p. 1-17, 2007.

LIPS, K.R. **Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panamá**. *Conservation Biology*, 1999.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge, Univ, Press, 382p.

LUCENA, C.A.S. & SOARES, H.G. 2016. **Review of species of the *Astyanax bimaculatus* "caudal peduncle spot" subgroup sensu Garutti & Langeani (Characiformes, Characidae) from the rio La Plata and rio São Francisco drainages and coastal systems of southern Brazil and Uruguay**. *Zootaxa*, V. 4072, N.1, p. 101-125.

MAACK R. 2002. **Geografia Física do Paraná**. 3ªed. Curitiba: Imprensa Oficial, 438p.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**, 2 Ed. Rio de Janeiro, J. Olympio, 452p.

MAIDMENT, D.R. **Handbook of Hydrology**. McGraw-Hill Professional Publishing. New York, 1993

MANGINI, P.; NICOLA, P.A. **Captura e marcação de animais silvestres: Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da vida Silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR, 2006.

MARTINS, M.; MOLINA, F. de B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. IN: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. **Livro vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção**. MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 327-334, 2008.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Instituto ambiental do Paraná, 2004.

MILET-PINHEIRO, P.; SCHLINDWEIN, C. **Community of bees (Hymenoptera, Apoidea) and plants in an area of Agreste in Pernambuco**, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, V.52, N.4, p.625-636, 2008.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Mapa Geológico do Estado do Paraná**. 2005.

_____. Serviço Geológico do Paraná. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná**. 2006.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **A política dos 5 R's**. Brasília: MMA, s.d. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/9410-a-pol%C3%ADtica-dos-5-r-s>>. Acesso em abril de 2016.

NAJBERG, S; PEREIRA, R. de O. Novas estimativas do modelo de geração de empregos do BNDES. **Sinopse Econômica**, BNDES, Rio de Janeiro, nº 133 de março de 2004. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/sinopse/sinop133_najberg_pereira.pdf>. Acesso em: maio de 2016.

ODUM, P.; BARRETT, E.; GARY, W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo, 2007.

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. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. 2. Ed. Occas. Pap. Conserv. Biol, 2012.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification**. 'Hydrol. Earth Syst. Sci.' 11: 1633–1644, 2007.

PIRES, A.; FERNANDEZ, F.A.S.; BARROS, C.S. **Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais**. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN-SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. *Biologia da conservação: essências*. RiMa Editora, São Carlos, p. 231-260, 2006.

PNDU – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Desenvolvimento humano e IDH**. 2012. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>>. Acesso em maio de 2016.

PORTO, R.L.L. 1991. **Hidrologia Ambiental**. 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Coleção ABRH de Recursos Hídricos. 411 p.

REIS, N.R. et al. **Mamíferos do Brasil**. 2 ed. Londrina: 2011.

RIDLEY, M. **Evolução**. Artmed, 2006.

ROSA, R.S., & N.A, MENEZES. 1996. **Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas do Brazil**. Rev. Bras. Zool., V. 13, N.3, p. 647-667.

ROSE, K.D. **The beginning of the age of mammals**. Baltimore, The John Hopkins University Press, 428 p., 2006.

RYLANDS, A.B., M.T. da Fonseca, R.B. Machado & R.B. Cavalcanti. 2005. Brazil. In: M. Spalding, S. Chape & M. Jenkins (eds.). **The state of the world's protected areas**. United Nations Environment Programme (UNEP), World Conservation Monitoring Centre (WCMC), Cambridge, Reino Unido.

SANEPAR – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. **Folhetos**. Curitiba: SANEPAR, s.d. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/downloads/folhetos>>. Acesso em abril de 2016.

SEED – SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO. **Consulta escolas**. Curitiba: SEED, 2016. Disponível em: <<http://www4.pr.gov.br/escolas/frmPesquisaEscolas.jsp>>. Acesso em abril de 2016.

SEMA-RS – SECRETARIA DO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Educação ambiental e cidadania:** boas práticas ambientais. Porto Alegre: SEMA-RS, 2010. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=71>. Acesso em: abril de 2016.

SILVA, A.B.; SOARES A.P.; BITTENCOURT, A.V.L.; FERREIRA, F.J.F. **Conectividade e Compartimentação Magnética Estrutural dos Sistemas Aquíferos Serra Geral e Guarani na Região Central do Estado do Paraná.** Dissertação (Mestrado em Geologia) - Setor de Ciências da terra, Universidade Federal do Paraná. 2007.

SILVA, J.; RESCK, D.; CORAZZA, E.; VIVALDI, L. **Carbon storage in clayey oxisol cultivated pastures in Cerrado region, Brazil.** Agriculture, Ecosystem and Environment, V. 103, p. 357-363, 2004.

SILVA, M.M., CUNHA, W.L. **Levantamento de abelhas indígenas sem ferrão (hymenoptera) na Unidade de Conservação do Instituto Monte Sinal.** Biofar, Revista de Biologia e Farmácia, 2013.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação.** Ministério do Meio Ambiente, Fundação Araucária, Belo Horizonte, MG, Brasil. 253p., 2002.

SOMA – Soluções em Meio Ambiente & JURIS AMBIENTIS. **Avaliação Ambiental Estratégica – Bacia do Rio Chopim.** Volume I. Curitiba – PR, 2002.

SUDERHSA. Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. PR. Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. **Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas.** Produto 1.2 Parte B. Revisão Final. SEMA-PR. Abril. 2010.

SUZUKI, H.I. & AGOSTINHO, A.A. **Reprodução de peixes do reservatório de Segredo.** In: AGOSTINHO, A.A.& GOMES, L.C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, p: 141-162, 1997.

TABARELLI, M.; GASCON, C. **Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade.** Megadiversidade, V.1, N.1, p. 181-188, 2005.

TENCATT, L. F.C.; BRITTO, M.R. & PAVANELLI, C. S. **Revisionary study of the armored catfish *Corydoraspaleatus* (Jenyns, 1842) (Siluriformes: Callichthyidae) over 180 years after its discovery by Darwin, with description of a new species.** Neotropical ichthyology, V.14, N.1, 2016.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Borror and DeLong's Introduction to the study of insects.** Thomson Brooks/Cole, Belmont, California, USA, 864p., 2005.

TURNER, W.R. **Citywide biological monitoring as a tool for ecology and conservation in urban landscapes: the case of the Tucson Bird Count.** Landscape and Urban Planning, 2003.

VITULE, J.R.S. & ABILHOA, V. **Plano de Conservação para Peixes do Rio Iguçu.** In: Gisley Paula Vidolin; Márcia de Guadalupe Pires Tossulino; Mauro de Moura Britto, (Org.). **Plano de Conservação para Espécies da Ictiofauna ameaçada no Paraná, Curitiba:** Instituto Ambiental do Paraná, p.26-37, 2009.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammals species of the world: A taxonomic and geographic.** 3 Ed. Johns Hopkins University Press, 2005.



9. ANEXOS

ANEXO I - ARTs e CTFs IBAMA

ANEXO II - Estudos de engenharia e desenhos relacionados (anexo digital)

ANEXO III - Mapas ambientais temáticos

ANEXO IV - Sistema de Informações Geográficas (anexo digital)