



CPFL ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.



**PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO
ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA**

Versão 02

PCH Lúcia Cherobim

Ago/2024



SPE CHEROBIM ENERGIA S.A.

CIA AMBIENTAL

**PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE
RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA**

Versão 02

PCH Lúcia Cherobim

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), apresentado ao Instituto Água e Terra, atendendo à exigência da Lei Federal nº 12.651/2012 e seguindo as determinações das legislações competentes, especialmente para viabilizar a conservação e o uso ambientalmente equilibrado do reservatório artificial e de seu entorno.

LAPA E PORTO AMAZONAS – PR

Agosto/2024

CONTROLE DE ALTERAÇÕES

ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	11/09/2023	Emissão inicial
02	09/08/2024	Versão 02 – Alterações conforme IT n° 18 e 19

Projeto: PACUERA PCH Cherobim

CC: 201909808

Requisitos: Resolução IAP/Sedest n° 23/2019

Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Equipe Cia Ambiental	Fernando Prochmann	Flávio Herzer
Data	Data	Data
20/08/2024	21/08/2024	23/08/2024

Como citar este documento:

CIA AMBIENTAL. **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA: PCH Lúcia Cherobim.** Versão 02. Curitiba, agosto/2024.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPREENDIMENTO

A CPFL atua no segmento de energia elétrica do Brasil, desde 1912, contribuindo para o desenvolvimento das cidades e estados, por meio de soluções sustentáveis de geração, transmissão, distribuição, comercialização e prestação de serviços.

		Empreendedor
Razão social:		SPE Cherobim Energia S.A.
CNPJ:		08.991.579/0001-03
Inscrição estadual:		90812706-40
Atividade:		Geração de energia elétrica
Endereço para correspondência:		Rua Jorge de Figueiredo Correa, 1632, Jardim Professora Tarcilia, Campinas, SP. CEP: 13.087-397.
Telefone:		(19) 3796-1250
Representante legal:		Rodolfo Sirol
CPF:		526.633.880-68
Cargo:		Diretor de sustentabilidade
Contato:		Rodrigo Sidooski
Cargo:		Coordenador de licenciamento ambiental
Telefone:		(11) 99935-1359
E-mail:		rodrigo.sidooski@cpfl.com.br

		Empreendimento
Nome fantasia:		PCH Lúcia Cherobim
Atividade:		35.11-5-01 – Geração de energia elétrica
Endereço:		Rodovia Antonio Lacerda Braga (PR 427), km 65,5 - Fazenda São Bento.
Município:		Porto Amazonas e Lapa
Estado:		Paraná
Bacia hidrográfica:		Bacia hidrográfica do Alto Iguaçu, Rio Iguaçu

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Com mais de 20 anos no mercado, a Cia Ambiental oferece a seus clientes assessoria técnica especializada e atualizada na área de meio ambiente.

O objetivo da Cia Ambiental é auxiliar e orientar empreendedores, entidades, empresas e organizações na adequação de suas atividades, com respeito ao meio ambiente, à legislação ambiental e aos princípios da sustentabilidade e da responsabilidade socioambiental.

		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 Lysimaco Ferreira da Costa, nº 101, Centro Cívico, Curitiba, PR. CEP: 80.530-100.
Telefone/fax:		(41) 3336-0888
E-mail:		ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:		Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:		514.620.289-34
Registro no CREA-PR:		18.299/D
Número do CTF IBAMA:		100593
Coordenador geral e contato:		Flávio Eduardo Amaral Herzer
e-mail:		Flavio.herzer@ciaambiental.com.br
Registro no CREA-PR:		109.120/D
Número do CTF IBAMA:		50230881

COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DO TRABALHO

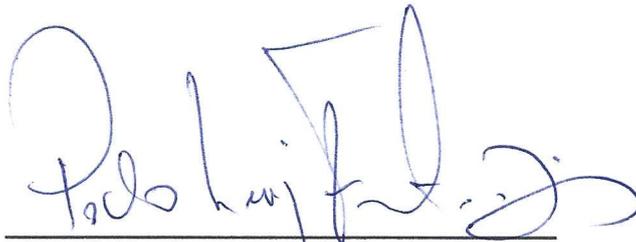
Coordenação geral

Engenheiro florestal, especialista em análise ambiental, mestre em agronomia

CREA-PR: 18.299/D

ART n°:1720234526762

CTF IBAMA: 100593



Pedro Luiz Fuentes Dias

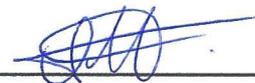
Supervisão e gestão

Geógrafo, mestre em geografia (paisagem e análise ambiental

CREA PR: 110.236/D

ART n°:1720234801380

CTF IBAMA: 5083633



Orestes Jarentchuk Junior

Legislação ambiental

Advogado

OAB PR: 43076

CTF IBAMA: 3638673



Hélio Roberto Linhares de Oliveira

Meio Físico

Clima e águas superficiais

Engenheiro ambiental

CREA PR: 109.120/D

ART n°: 1720234864862

CTF IBAMA: 5023081



Flávio Eduardo Amaral Herzer

Geologia, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos subterrâneos

Geóloga, doutora em geologia

CREA-PR: 79.674/D

ART n°: 1720234794317

CTF IBAMA: 5215345



Isabella Françoço Rebutini Figueira

Meio biótico

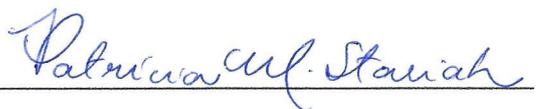
Flora

Engenheira florestal, especialista em gestão ambiental e sustentabilidade

CREA-PR: 124.436/D

ART n°: 1720235041983

CTF Ibama: 5337139



Patricia Maria Stasiak

Fauna

Biólogo, doutor em zoologia

CRBio: 66372/07-D

ART n°: 07-2821/23

CTF Ibama: 4907298



Lucas Batista Crivellari

Meio socioeconômico e mapeamento temático ambiental

Geógrafo, mestre em geografia (paisagem e análise ambiental)

CREA PR: 110.236/D

ART n°: 1720234801380

CTF Ibama: 5083633

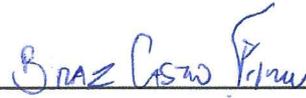


Orestes Jarentchuk Junior

EQUIPE TÉCNICA

Apoio nos estudos do meio físico

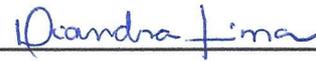
Engenheiro ambiental e de segurança do trabalho



Braz José Castro Filho

Apoio nos estudos do meio físico

Engenheira ambiental e de segurança do trabalho,
especialista em perícia e auditoria ambiental



Diandra C. V. de Lima

Apoio nos estudos do meio biótico - flora

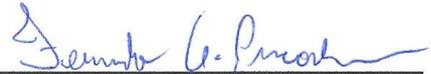
Biólogo, doutor em botânica



Eduardo Damasceno Lozano

Apoio nas revisões e consolidação do estudo

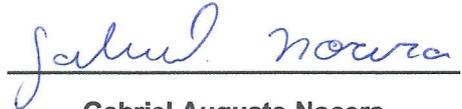
Engenheiro bioquímico e de segurança do trabalho,
especialista em gestão e engenharia ambiental e em
gerenciamento de projetos



Fernando Alberto Prochmann

Apoio nos estudos do meio físico

Engenheiro ambiental, especialista em direito ambiental



Gabriel Augusto Nocera

Apoio nos estudos do meio socioeconômico

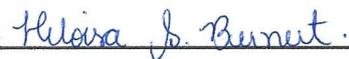
Geógrafa



Heloisa Maldonado Mocelin

Apoio no mapeamento temático

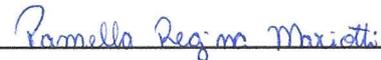
Geógrafa



Heloisa Serraglio Bernert

Apoio nos estudos do meio físico

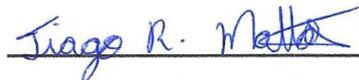
Graduanda de engenharia ambiental e sanitária



Pamella Regina Mariotti

Apoio nos estudos do meio físico

Geólogo



Tiago Rossoni Mattos

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DA CONSTRUÇÃO DO PACUERA.....	36
FIGURA 2 - ORIENTAÇÕES PARA SE FAZER UMA BOA ENTREVISTA.....	40
FIGURA 3 - ENTREVISTAS REALIZADAS COM A SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DA LAPA (À ESQUERDA) E COM SECRETÁRIO DO TURISMO DA LAPA (À ESQUERDA).....	40
FIGURA 4 - ENTREVISTA REALIZADA NA PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO AMAZONAS COM PREFEITO E SECRETÁRIOS.....	41
FIGURA 5 - REUNIÃO REALIZADA NA PREFEITURA MUNICIPAL DE LAPA COM PREFEITO E SECRETÁRIOS.....	41
FIGURA 6 - ENTREVISTA REALIZADA NO CEC DA CPFL COM PROPRIETÁRIOS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.....	41
FIGURA 7 - REUNIÃO COM PROPRIETÁRIOS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.....	42
FIGURA 8 - ROTEIROS DE ENTREVISTAS COM MORADORES NA ÁREA DE ESTUDO – FOLHA 01.....	43
FIGURA 9 - ROTEIROS DE ENTREVISTAS COM MORADORES NA ÁREA DE ESTUDO – FOLHA 02.....	44
FIGURA 10 - EXPOSIÇÃO DA FORMAÇÃO LAGOA AZUL NA ÁREA DE ESTUDO.....	78
FIGURA 11 - ASPECTO RUINIFORME EM ARENITOS DA ÁREA DE ESTUDO.....	79
FIGURA 12 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO.....	84
FIGURA 13 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE LAPA.....	111
FIGURA 14 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE PORTO AMAZONAS.....	112
FIGURA 15 - RESÍDUOS SÓLIDOS VERIFICADOS NAS MARGENS DO RIO.....	127
FIGURA 16 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.....	135
FIGURA 17 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA ESTEPE.....	136
FIGURA 18 - ASPECTO DA VEGETAÇÃO NA REGIÃO DA PCH LÚCIA CHEROBIM.....	138
FIGURA 19 - <i>MIMOSA STROBILIFLORA</i> , ESPÉCIE ENDÊMICA DA REGIÃO DA PCH LÚCIA CHEROBIM.....	141
FIGURA 20 - PONTOS TURÍSTICOS LAPA.....	246
FIGURA 21 - REUNIÕES DE INAUGURAÇÃO DO CEC EM PORTO AMAZONAS.....	251
FIGURA 22 - FOLDER DE APRESENTAÇÃO DA PCH LÚCIA CHEROBIM - FRENTE.....	252
FIGURA 23 - FOLDER DE APRESENTAÇÃO DA PCH LÚCIA CHEROBIM – VERSO.....	253
FIGURA 24 - BOLETIM 01 DA PCH LÚCIA CHEROBIM, FRENTE.....	254
FIGURA 25 - DISTRIBUIÇÃO DAS AÇÕES AO LONGO DO PERÍODO.....	255
FIGURA 26 - VISITA À COMUNIDADE.....	256
FIGURA 27 - ENTREVISTAS PARA O DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA PCH LÚCIA CHEROBIM.....	258
FIGURA 28 - PROGRAMAS AMBIENTAIS DA FASE DE OPERAÇÃO DA PCH LÚCIA CHEROBIM PREVISTOS NO PBA APROVADO PELO IAT.....	315

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - MÉDIAS HISTÓRICAS DE TEMPERATURA NA ESTAÇÃO LAPA DO IDR-PARANÁ (SNIRH 2549091).	54
GRÁFICO 2 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE TEMPERATURA NA ESTAÇÃO CURITIBA DO INMET (OMM 83842).	54
GRÁFICO 3 - MÉDIAS HISTÓRICAS DE PRECIPITAÇÃO NA ESTAÇÃO LAPA DO IDR-PARANÁ (SNIRH 2549091).	62
GRÁFICO 4 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE PRECIPITAÇÃO NA ESTAÇÃO CURITIBA DO INMET (OMM 83842).	62
GRÁFICO 5 – UMIDADE RELATIVA DO AR NAS ESTAÇÕES LAPA E CURITIBA.	65
GRÁFICO 6 – INTENSIDADE DO VENTO NAS ESTAÇÕES LAPA E CURITIBA.....	70
GRÁFICO 7 – EVAPORAÇÃO TOTAL NA ESTAÇÃO LAPA.	72
GRÁFICO 8 - EVAPORAÇÃO TOTAL NA ESTAÇÃO CURITIBA.	73
GRÁFICO 9 – INSOLAÇÃO TOTAL NA ESTAÇÃO LAPA E CURITIBA.....	74
GRÁFICO 11 - DISTRIBUIÇÃO DAS VAZÕES MÉDIAS ANUAIS.	107
GRÁFICO 12 - IQA CALCULADO PARA OS PONTOS DE MONITORAMENTO.	129
GRÁFICO 13 - IET CALCULADO PARA OS PONTOS DE MONITORAMENTO.	130
GRÁFICO 14 - ABUNDÂNCIA REGISTRADAS PARA AS SUBFAMÍLIAS DE HYMENOPTERA PARA A REGIÃO DO EMPREENHIMENTO.....	157
GRÁFICO 15 - ABUNDÂNCIA REGISTRADA PARA OS GRUPOS DA HERPETOFAUNA PRESENTE NA REGIÃO DO EMPREENHIMENTO.....	162
GRÁFICO 16 - ABUNDÂNCIA DE EXEMPLARES PARA CADA FAMÍLIA DA ICTIOFAUNA REGISTRADA NA PCH CHEROBIM.	180
GRÁFICO 17 - RIQUEZA DOS PRINCIPAIS GRUPOS TAXONÔMICOS DO ZOOPLÂNTON REGISTRADO NA PCH CHEROBIM.	188
GRÁFICO 18 - RIQUEZA DOS PRINCIPAIS GRUPOS TAXONÔMICOS DO FITOPLÂNTON REGISTRADO NA PCH CHEROBIM.	192
GRÁFICO 19 - DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DE LAPA DE 2022.	209
GRÁFICO 20 - DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DE PORTO AMAZONAS DE 2022.	210
GRÁFICO 21 - EQUIPAMENTOS DE SAÚDE, LAPA.....	218
GRÁFICO 22 - ESCOLAS POR ADMINISTRAÇÃO E LOCALIDADE, LAPA.	222
GRÁFICO 23 - DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO EM LAPA.....	222
GRÁFICO 24 - NÚMERO DE FAMÍLIAS INSCRITAS NO CADÚNICO NO MUNICÍPIO DE LAPA.	225
GRÁFICO 25 - NÚMERO DE FAMÍLIAS INSCRITAS NO CADÚNICO NO MUNICÍPIO DE PORTO AMAZONAS.	226
GRÁFICO 26 - LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO RIO IGUAÇU.	229
GRÁFICO 27 - PIB DEFLACIONADO DOS MUNICÍPIOS DE LAPA E PORTO AMAZONAS.	238
GRÁFICO 28 - CONTRIBUIÇÃO SETORIAL PARA O PIB MUNICIPAL - LAPA.	239
GRÁFICO 29 - CONTRIBUIÇÃO SETORIAL PARA O PIB MUNICIPAL - PORTO AMAZONAS.	241
GRÁFICO 30 - DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS, PORTO AMAZONAS.	243

GRÁFICO 31 - DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS, LAPA.....	244
GRÁFICO 32 - GRUPO FOCAL.....	257
GRÁFICO 33 - COMPARATIVO IDH-M E COMPONENTES DE LAPA E PORTO AMAZONAS.....	263
GRÁFICO 34 - PERCENTUAL COMPARATIVO DO USO DO SOLO ATUAL E FUTURO.....	267

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	25
MAPA 2 - ESTRUTURAS DO EMPREENDIMENTO.	28
MAPA 3 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.	46
MAPA 4 - INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO À DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES E TIPOLOGIAS CLIMÁTICAS DO ESTADO DO PARANÁ.	50
MAPA 6 - TEMPERATURA MÉDIA DO AR ANUAL NO ESTADO DO PARANÁ.	56
MAPA 7 - TEMPERATURA MÉDIA DO AR SAZONAL NO ESTADO DO PARANÁ.	57
MAPA 8 - TEMPERATURA MÁXIMA DO AR ANUAL NO ESTADO DO PARANÁ.	58
MAPA 9 - TEMPERATURA MÁXIMA DO AR SAZONAL NO ESTADO DO PARANÁ.	59
MAPA 10 - TEMPERATURA MÍNIMA DO AR ANUAL NO ESTADO DO PARANÁ.	60
MAPA 11 - TEMPERATURA MÍNIMA DO AR SAZONAL NO ESTADO DO PARANÁ.	61
MAPA 12 - PRECIPITAÇÃO ANUAL NO ESTADO DO PARANÁ.	63
MAPA 13 - PRECIPITAÇÃO ANUAL SAZONAL NO ESTADO DO PARANÁ.	64
MAPA 14 - UMIDADE RELATIVA NO ESTADO DO PARANÁ.	66
MAPA 15 - UMIDADE RELATIVA DO AR MÉDIA SAZONAL NO ESTADO DO PARANÁ.	67
MAPA 16 - MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DAS MASSAS DE AR ATUANTES NO BRASIL.	68
MAPA 17 - VELOCIDADE MÉDIA ANUAL DOS VENTOS NO PARANÁ.	71
MAPA 18 - INSOLAÇÃO ANUAL NO ESTADO DO PARANÁ.	75
MAPA 19 - MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO.	77
MAPA 20 - MAPA GEOMORFOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO.	81
MAPA 21 - MAPA HIPSOMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO.	82
MAPA 22 - DECLIVIDADE DA ÁREA DE ESTUDO.	83
MAPA 23 - MAPA PEDOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO.	87
MAPA 24 - PROCESSOS MINERÁRIOS NA ÁREA DE ESTUDO.	92
MAPA 25 - CAVIDADES PRÓXIMAS À ÁREA EM ESTUDO.	95
MAPA 26 - REDE DE DRENAGEM DA ÁREA DE ESTUDO.	98
MAPA 27 - PONTOS DE OUTORGA NA ÁREA EM ESTUDO.	109
MAPA 28 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUPERFICIAL.	114
MAPA 29 - UNIDADE AQUÍFERA DA REGIÃO DE ESTUDO.	132
MAPA 30 - ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO DA ÁREA DE ESTUDO.	134
MAPA 31 - LOCALIZAÇÃO DAS POPULAÇÕES CONHECIDAS DE <i>MIMOSA STROBILIFLORA</i> EM RELAÇÃO À PCH LÚCIA CHEROBIM.	142
MAPA 32 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DA ÁREA DE ESTUDO.	145
MAPA 33 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DA ÁREA DE ESTUDO.	147
MAPA 34 - ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO.	149
MAPA 35 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO E ÁREA DE ESTUDO DA PCH LÚCIA CHEROBIM.	151

MAPA 36 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE DA PCH CHEROBIM.	154
MAPA 37 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DE FAUNA AQUÁTICA DA PCH CHEROBIM.	156
MAPA 38 - EQUIPAMENTOS DE SAÚDE EM RELAÇÃO À ÁREA DE ESTUDO.	220
MAPA 39 - ESTABELECIMENTOS DE ENSINO PRÓXIMOS À ÁREA DE ESTUDO.	224
MAPA 40 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE ESTUDO.	228
MAPA 41 - ASSENTAMENTOS RURAIS MAIS PRÓXIMOS DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO DO PACUERA.	232
MAPA 42 - COMUNIDADES REMANESCENTES QUILOMBOLAS MAIS PRÓXIMAS DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO DO PACUERA.	234
MAPA 43 - PROPRIEDADES INSERIDAS NA ÁREA DO ESTUDO.	249
MAPA 44 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO – CENÁRIO FUTURO.	266
MAPA 45 - MAPA DE RESTRIÇÕES DO RESERVATÓRIO DA PCH LÚCIA CHEROBIM.	273
MAPA 46 - MAPA DE CONFLITOS DO RESERVATÓRIO DA PCH LÚCIA CHEROBIM.	274
MAPA 47 - MAPA DE POTENCIALIDADES DO RESERVATÓRIO DA PCH LÚCIA CHEROBIM.	275
MAPA 48 - ZONEAMENTO DO PACUERA DA PCH LÚCIA CHEROBIM.	289

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CARACTERÍSTICAS RESUMIDAS DA PCH LÚCIA CHEROBIM.	27
QUADRO 2 - CLASSES DA ESCALA DE FORÇA DE VENTOS DE BEAUFORT IDENTIFICADAS.....	69
QUADRO 3 - PROCESSOS MINERÁRIOS NA ÁREA EM ESTUDO.....	90
QUADRO 4 - CARACTERÍSTICAS FISIGRÁFICAS DA BACIA CONTRIBUINTE A PCH LÚCIA CHEROBIM.	101
QUADRO 5 - OUTORGAS CADASTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO.....	108
QUADRO 6 - COORDENADAS DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	113
QUADRO 7 - CONDIÇÕES DE TEMPO E PLUVIOSIDADE DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.....	115
QUADRO 8 - LISTA DE ESPÉCIES RARAS, ENDÊMICAS OU AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO.....	140
QUADRO 9 - COORDENADAS DE REFERÊNCIA DAS UNIDADES AMOSTRAIS DA FAUNA TERRESTRE.....	153
QUADRO 10 - COORDENADAS DE REFERÊNCIA DAS UNIDADES AMOSTRAIS DA FAUNA AQUÁTICA.....	155
QUADRO 11 - TÁXONS DA ENTOMOFAUNA REGISTRADAS DURANTE AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO NA PCH CHEROBIM.	158
QUADRO 12 - ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS DURANTE AS CAMPANHAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO NA PCH CHEROBIM.....	163
QUADRO 13 - ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS DURANTE AS CAMPANHAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO NA PCH CHEROBIM.....	166
QUADRO 14 - ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS DURANTE AS CAMPANHAS PELO PROGRAMA DE MONITORAMENTO NA PCH CHEROBIM.....	177
QUADRO 15 - ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	181
QUADRO 16 - ESPÉCIES DE INVERTEBRADOS BENTÔNICOS REGISTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	185
QUADRO 17 - LISTA DA COMPOSIÇÃO GERAL DO ZOOPLÂNCTON DE ÁGUA DOCE REGISTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.....	189
QUADRO 18 - LISTA DA COMPOSIÇÃO GERAL DOS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS DE ÁGUA DOCE REGISTRADOS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	193
QUADRO 19 - IMIGRANTES, EMIGRANTES, TROCAS LÍQUIDAS MIGRATÓRIAS E TAXAS LÍQUIDAS DE MIGRAÇÃO, LAPA - 1995/2000.	205
QUADRO 20 - IMIGRANTES, EMIGRANTES, TROCAS LÍQUIDAS MIGRATÓRIAS E TAXAS LÍQUIDAS DE MIGRAÇÃO, PORTO AMAZONAS - 1995/2000.	207
QUADRO 21 - COMUNIDADES REMANESCENTES QUILOMBOLAS MAIS PRÓXIMAS DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO DO PACUERA.....	233
QUADRO 22 - PROPRIEDADES AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO.....	248
QUADRO 23 - SÍNTESE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ENTREVISTADOS	261
QUADRO 24 - TIPOLOGIAS E ZONAS ADOTADAS.....	277
QUADRO 25 - PARÂMETROS DE USO PARA AS ZONAS DO PACUERA DA PCH LÚCIA CHEROBIM.....	291
QUADRO 26 - CRONOGRAMA PRÉVIO DAS ATIVIDADES DO PACUERA.	314
QUADRO 27 - RESUMO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.	316

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS DA PCH LÚCIA CHEROBIM.	26
TABELA 2 - RESUMO DAS MÉDIAS HISTÓRICAS (1989-2017) DAS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO LAPA (2549091), DO IDR-PARANÁ.....	51
TABELA 3 - RESUMO DAS MÉDIAS HISTÓRICAS (1991-2020) DAS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO CURITIBA (83842), DO INMET.	52
TABELA 4 - VAZÕES MENSAS MÉDIAS NA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA DE PORTO AMAZONAS.	103
TABELA 5 - VALORES DE VAZÃO HISTÓRICOS NO TRECHO DO BARRAMENTO DA PCH CHEROBIM.	107
TABELA 6 - RESULTADOS ANALÍTICOS ANALISADOS PARA O P01-MONT-REST.	117
TABELA 7 - RESULTADOS ANALÍTICOS ANALISADOS PARA O P02-RES.....	119
TABELA 8 - RESULTADOS ANALÍTICOS ANALISADOS PARA O P03-JUS-BARR.....	121
TABELA 9 - RESULTADOS ANALÍTICOS ANALISADOS PARA O P04-JUS-REST.....	123
TABELA 10 - DEMOGRAFIA, LAPA – 2010 E 2022.....	204
TABELA 11 - DEMOGRAFIA, PORTO AMAZONAS – 2010 E 2022.....	206
TABELA 12 - SEXO E DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA, ÁREA DE ESTUDO.....	210
TABELA 13 - CONDIÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA NA LAPA EM 2010.	214
TABELA 14 - CONDIÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA EM PORTO AMAZONAS EM 2010.	214
TABELA 15 - CONDIÇÕES DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA NA LAPA E PORTO AMAZONAS EM 2022.	216
TABELA 16 - CONDIÇÕES DE DESTINAÇÃO DO ESGOTO EM LAPA E PORTO AMAZONAS, 2022.	217
TABELA 17 - FORMAS DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA LAPA E PORTO AMAZONAS EM 2022.	218
TABELA 18 - USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO DA ÁREA DE ESTUDO.....	227
TABELA 19 - ASSENTAMENTOS RURAIS PRÓXIMOS À ÁREA DE ESTUDO DO PACUERA.	231
TABELA 20 - DESPESAS FIXADAS PARA O EXERCÍCIO DE 2023 - PORTO AMAZONAS.	235
TABELA 21 - DESPESAS FIXADAS PARA O EXERCÍCIO DE 2023 - LAPA.	236
TABELA 22 - ESTABELECIMENTOS (RAIS) NAS ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO.	240
TABELA 23 - EMPREGOS (RAIS) NAS ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO.....	240
TABELA 24 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE PORTO AMAZONAS - QUANTIDADE PRODUZIA (T).	242
TABELA 25 - QUANTITATIVO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE ESTUDO – CENÁRIO FUTURO.....	265
TABELA 26 - ÁREAS DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL.	280

SUMÁRIO

1	<u>INTRODUÇÃO</u>	23
2	<u>PRINCÍPIOS AMBIENTAIS CONSIDERADOS</u>	30
2.1	COBERTURA VEGETAL	30
2.2	INTERAÇÕES ECOLÓGICAS	30
2.3	TRANSPORTE DOS SOLOS E ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES	31
2.4	CONTROLE DO BALANÇO HÍDRICO.....	32
2.5	VEGETAÇÃO CILIAR	32
2.6	AGROPECUÁRIA	33
2.6.1	ADUBOS E PESTICIDAS	33
2.6.2	EROSÃO	34
3	<u>OBJETIVOS DO ESTUDO</u>	35
4	<u>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</u>	36
4.1	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	36
4.1.1	PESQUISA EXPLORATÓRIA	37
4.1.1.1	Coleta de dados secundários (<i>desk research</i>).....	37
4.1.1.2	Coleta de dados primários	37
4.1.2	PESQUISA DESCRITIVA	45
4.1.2.1	Análise dos dados e informações	45
4.1.3	DELIMITAÇÃO DO RECORTE GEOGRÁFICO DA ÁREA DE ESTUDO	45
4.1.4	CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	47
5	<u>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL LOCAL E DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO</u>	48
5.1	ÁREA DE ESTUDO	48
5.2	MEIO FÍSICO.....	48
5.2.1	CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	48
5.2.1.1	Temperatura do ar	53
5.2.1.2	Precipitação	62
5.2.1.3	Umidade relativa do ar	65
5.2.1.4	Regime dos ventos	69
5.2.1.5	Evaporação.....	72
5.2.1.6	Insolação.....	73
5.2.2	GEOLOGIA	76

5.2.2.1	Geomorfologia e relevo.....	79
5.2.2.2	Topos aplainados.....	84
5.2.2.3	Aspectos geotécnicos	88
5.2.2.4	Recursos minerais	89
5.2.2.5	Espeleologia	94
5.2.3	RECURSOS HÍDRICOS.....	96
5.2.3.1	Caracterização da rede de drenagem.....	96
5.2.3.2	Caracterização fisiográfica.....	99
5.2.3.3	Regime fluviométrico	101
5.2.3.4	Regime de operação da PCH	107
5.2.3.5	Usos da água.....	108
5.2.3.6	Qualidade da água superficial.....	112
5.2.3.6.1	Análise de resultados	115
5.2.3.6.1.1	Dados de pluviosidade.....	115
5.2.3.6.1.2	Resultados analíticos	115
5.2.3.6.2	Discussão análise da qualidade da água	125
5.2.3.6.2.1	Indicadores IQA e IET.....	127
5.2.3.7	Águas subterrâneas.....	131
5.3	MEIO BIÓTICO	133
5.3.1	FLORA.....	133
5.3.1.1	Vegetação terrestre	133
5.3.1.1.1	Vegetação atual	137
5.3.1.2	Ambientes ecologicamente relevantes	143
5.3.1.2.1	Unidades de conservação	143
5.3.1.2.2	Áreas Prioritárias para Conservação (APCs)	146
5.3.1.2.3	Áreas estratégicas para conservação e recuperação da biodiversidade e corredores da biodiversidade	148
5.3.1.2.4	Áreas de preservação permanente e reserva legal	150
5.3.2	FAUNA.....	152
5.3.2.1	Composição	152
5.3.2.1.1	Invertebrados terrestres (entomofauna)	157
5.3.2.1.2	Herpetofauna	161
5.3.2.1.3	Avifauna	165

5.3.2.1.4	Mastofauna	176
5.3.2.1.5	Ictiofauna	180
5.3.2.1.6	Invertebrados bentônicos	184
5.3.2.1.7	Zooplâncton	188
5.3.2.1.8	Fitoplâncton	192
5.3.3	ANÁLISE LEVANTAMENTOS DE FAUNA.....	198
5.3.3.1	Fauna terrestre	198
5.3.3.2	Fauna aquática	199
5.4	MEIO SOCIOECONÔMICO	201
5.4.1	INSERÇÃO REGIONAL	201
5.4.2	POPULAÇÃO.....	204
5.4.2.1	Dinâmica populacional	204
5.4.2.2	Distribuição da população por sexo e faixa etária.....	208
5.4.3	INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS URBANOS E SERVIÇOS PÚBLICOS	211
5.4.3.1	Sistema viário e comunicação	211
5.4.3.2	Energia elétrica	213
5.4.3.3	Abastecimento de água	215
5.4.3.4	Esgotamento sanitário	216
5.4.3.5	Resíduos sólidos.....	217
5.4.3.6	Saúde	218
5.4.3.7	Segurança pública	221
5.4.3.8	Educação	221
5.4.3.9	Assistência social.....	225
5.4.4	DINÂMICA TERRITORIAL	226
5.4.4.1	Composição atual do uso e ocupação do solo na área de estudo.....	226
5.4.4.2	Usos da água.....	229
5.4.4.3	Assentamentos rurais	230
5.4.4.4	Comunidades quilombolas e terras indígenas	233
5.4.5	CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA	235
5.4.5.1	Orçamento municipal	235
5.4.5.2	Produto interno bruto	236
5.4.5.3	Atividades produtivas	242
5.4.7	CARACTERIZAÇÃO SOCIOCULTURAL DA POPULAÇÃO DE ENTORNO DO RESERVATÓRIO.....	247

5.4.7.1	Propriedades.....	247
5.4.7.2	Relações sociais e laços de vizinhança	250
5.4.7.3	Mapeamento de <i>stakeholders</i>	256
5.5	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	257
5.5.1	PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....	258
5.5.2	CONDIÇÕES DE VIDA	262
5.6	ANÁLISE INTEGRADA	264
5.6.1	COMPOSIÇÃO FUTURA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE ESTUDO 264	
5.6.2	RESTRIÇÕES, CONFLITOS E POTENCIALIDADES LOCAIS	268
6	<u>ZONEAMENTO AMBIENTAL</u>	276
6.1	TIPOLOGIAS E DEFINIÇÃO DE ZONAS.....	276
6.1.1	TIPOLOGIA RESERVATÓRIO	277
6.1.1.1	Zona de Segurança do Reservatório (ZSR).....	277
6.1.1.2	Zona de Usos Múltiplos (ZUM)	278
6.1.2	TIPOLOGIA EMPREENDIMENTO	279
6.1.2.1	Zona de Segurança do Empreendimento (ZSE)	279
6.1.2.2	Zona de Uso do Empreendimento (ZUE).....	280
6.1.3	TIPOLOGIA PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL.....	280
6.1.3.1	Zona de Preservação Permanente (ZPP)	280
6.1.3.2	Zona de Compensação Ambiental (ZCA)	283
6.1.3.3	Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)	283
6.1.3.4	Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZVS)	284
6.1.4	TIPOLOGIA RURAL.....	285
6.1.4.1	Zona de Uso Agrossilvipastoril (ZUA)	285
6.1.5	TIPOLOGIA TURISMO	286
6.1.5.1	Zona de Interesse Turístico (ZIT).....	286
6.1.6	TIPOLOGIA INFRAESTRUTURA.....	287
6.1.6.1	Zona de Uso Restritivo (ZUR).....	287
6.2	CONSOLIDAÇÃO DO ZONEAMENTO AMBIENTAL.....	288
6.2.1	DIRETRIZES PARA USOS	290
7	<u>USOS FUTUROS</u>	302
8	<u>COMPATIBILIDADE COM PROGRAMAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS</u>	304

8.1	PROGRAMAS E PLANOS ESTADUAIS	304
8.1.1	PROGRAMAS ESTADUAIS	304
8.1.1.1	Controle e erradicação de espécies invasoras	304
8.1.1.2	Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRA).....	305
8.1.1.3	Plano das Bacias Hidrográficas do Afluentes do Alto Iguaçu e do Alto Ribeira	306
8.1.1.4	Unidades de conservação e planos de manejo	307
8.2	PROGRAMAS E PLANOS MUNICIPAIS	307
8.2.1	PLANOS DIRETORES.....	307
8.2.1.1	Lapa.....	307
8.2.1.2	Porto Amazonas	308
8.3	PLANO DE AÇÃO E EMERGÊNCIA – PAE	310
<u>9</u>	<u>PLANO DE DESENVOLVIMENTO E AUTOMONITORAMENTO</u>	<u>312</u>
9.1	OBJETIVO	312
9.2	ESCOPO MÍNIMO	312
9.2.1	MONITORAMENTO DA APP DO RESERVATÓRIO.....	312
9.2.2	FISCALIZAÇÃO DE USO DO RESERVATÓRIO	313
9.2.3	SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS	313
9.3	CRONOGRAMA	313
9.4	DESEMPENHO ESPERADO.....	314
9.5	ABRANGÊNCIA	314
9.6	RESPONSABILIDADE	314
<u>10</u>	<u>MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGADORAS</u>	<u>315</u>
<u>11</u>	<u>COMPATIBILIDADE E ENQUADRAMENTO JURÍDICO</u>	<u>318</u>
<u>12</u>	<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>320</u>
<u>13</u>	<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>321</u>
<u>14</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>335</u>

1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Lúcia Cherobim, em implantação no Rio Iguaçu, pertencente à Bacia Hidrográfica do rio Alto Iguaçu, situada na divisa dos municípios de Lapa e Porto Amazonas, ambos do estado do Paraná.

De acordo com o inciso III, do artigo 2º da Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019, PACUERA é o “conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial”.

Neste sentido, o presente plano consiste na elaboração de um conjunto de diretrizes e proposições que terão como objetivo disciplinar o uso e ocupação do reservatório artificial resultante do referido empreendimento PCH Lúcia Cherobim e de seu entorno, assim, contemplando parcelas de terras dos Municípios de Lapa e Porto Amazonas.

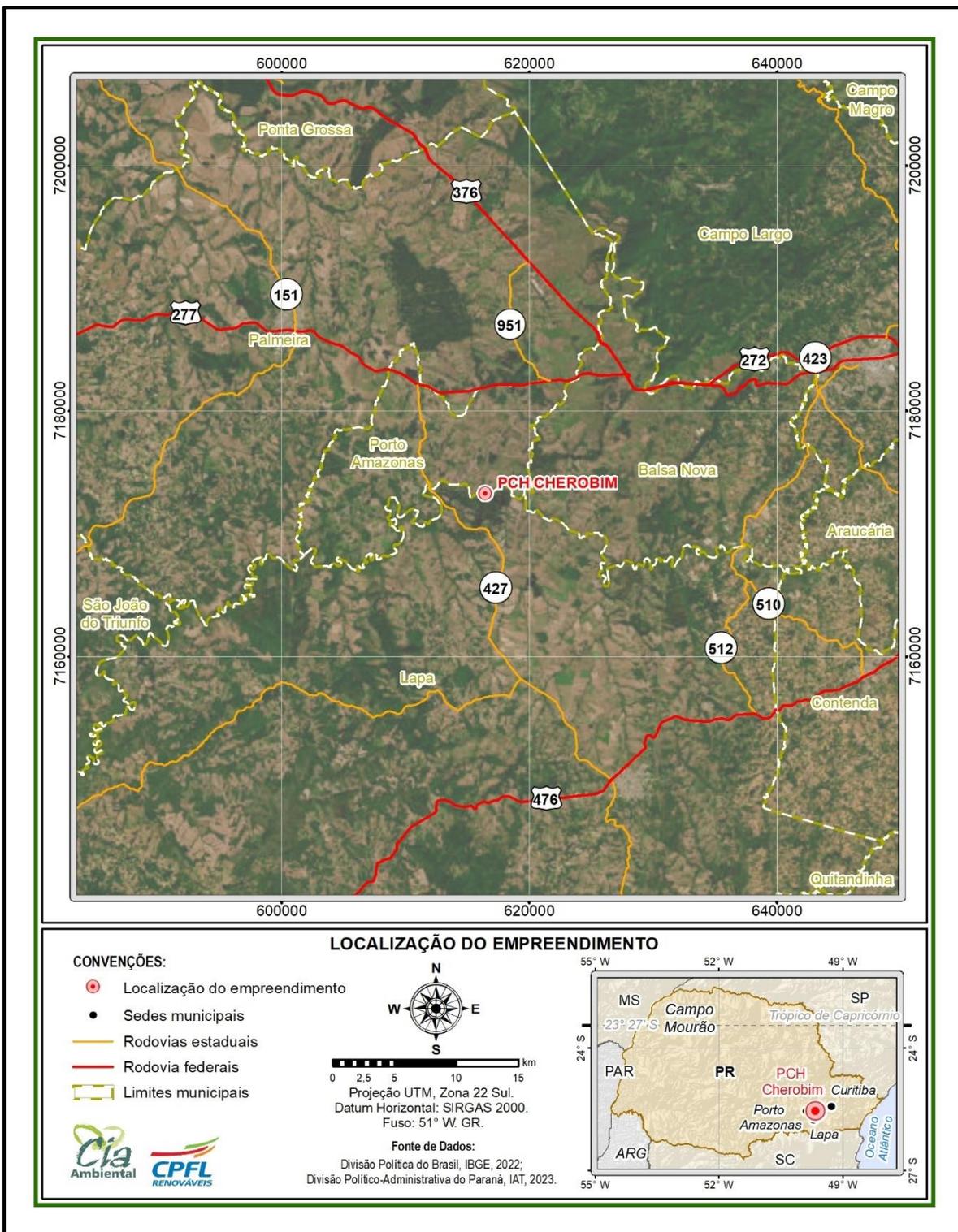
A proposta é de garantir a conservação da área que será abrangida pelo reservatório e entorno imediato no que se refere aos recursos naturais existentes e usos múltiplos potenciais, maximizando seus benefícios aos municípios abrangidos de forma controlada e ordenada, respeitando as características socioambientais locais, não comprometendo a qualidade da água armazenada e tampouco a capacidade de geração de energia da usina.

A área de estudo estabelecida corresponde à faixa mínima de 1.000 (mil) metros no entorno do reservatório, determinada em projeção horizontal a partir do nível máximo de operação, considerando assim a área onde está implantado o empreendimento e seu entorno imediato, incluindo os acessos e áreas construídas do empreendimento.

Este plano deverá ser aprovado preliminarmente pelo Instituto Água e Terra (IAT), e posteriormente, apresentado em forma de consulta pública à comunidade local. No decorrer desse processo, o zoneamento aqui proposto será revisado e consolidado, com a inclusão dos eventuais adendos, correções e/ ou sugestões advindas do IAT, das prefeituras municipais e comunidade.

A implantação da PCH Lúcia Cherobim foi iniciada em agosto de 2022, com previsão de conclusão em dezembro de 2024. A implantação foi autorizada pelo IAT por meio da Licença de Instalação nº 23679, emitida em 13/02/2020, renovada em 24/07/2024 (RLI nº 326588-R1), e da Autorização Florestal nº 2041.8.2022.21181, emitida via Sinaflor em 26/07/2022 com validade até 26/07/2025.

O empreendimento visa o aproveitamento energético das águas do rio Iguaçu com suas estruturas e reservatório inseridos totalmente em área rural na divisa dos Municípios de Lapa e Porto Amazonas, conforme ilustrado na mapa 1.



Mapa 1 - Localização do empreendimento.

O acesso principal ao empreendimento é feito a partir da Rodovia PR-427, a partir da área urbana de Porto Amazonas deve ser acessada esta rodovia (sentido Lapa) e após passar a ponte do Rio Iguaçu, deve-se andar cerca de 2,6 km e virar à esquerda, numa estrada vicinal, a qual, 1,6 km depois, chegara no canteiro de obras.

Por sua vez, partindo da área urbana de Lapa, deve-se tomar a Rodovia PR-427 (sentido Porto Amazonas) e entrar na estrada vicinal do canteiro de obras a direita, cerca de 32 km após o trevo com a Rodovia BR-476.

A PCH Lúcia Cherobim, projetada com potência instalada de 28 MW, apresentará uma área de drenagem de 3.620 km², no eixo de barramento, com um reservatório de 1,47 km² de área e volume total de aproximadamente 12,1x10⁶ m³. O nível de água normal de montante está previsto para a cota 824,00 m e o nível mínimo de jusante para a cota 782,57 m (VLB e RDR, 2012).

A área do entorno caracteriza-se por propriedades rurais com atividades agrícolas e de reflorestamento. As coordenadas geográficas das principais estruturas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 - Coordenadas geográficas das principais estruturas da PCH Lúcia Cherobim.

Estrutura	Latitude* (S)	Longitude* (W)
Barramento	25°33'02,64"	49°51'12,51"
Casa de força	25°32'49,58"	49°51'54,05"

Fonte: Cia Ambiental, 2023.

* Datum horizontal SIRGAS 2000

Para a geração de energia, o arranjo considerado para a PCH Lúcia Cherobim é do tipo derivação, com a barragem posicionada a montante da queda e estabelecimento de trecho de vazão reduzida. O circuito de adução, posicionado na margem esquerda do arranjo, é composto por dois trechos, sendo um de baixa pressão (canal de adução) e outro de alta pressão (conduto forçado) (VLB e RDR, 2012).

O empreendimento foi projetado considerando a implantação de tomada d'água de baixa pressão, canal de adução, câmara de carga e tomada d'água de alta pressão, condutos forçados, casa de força e canal de fuga, localizados na margem esquerda do rio, além da barragem (VLB e RDR, 2012). As características principais do empreendimento são resumidas no quadro 1.

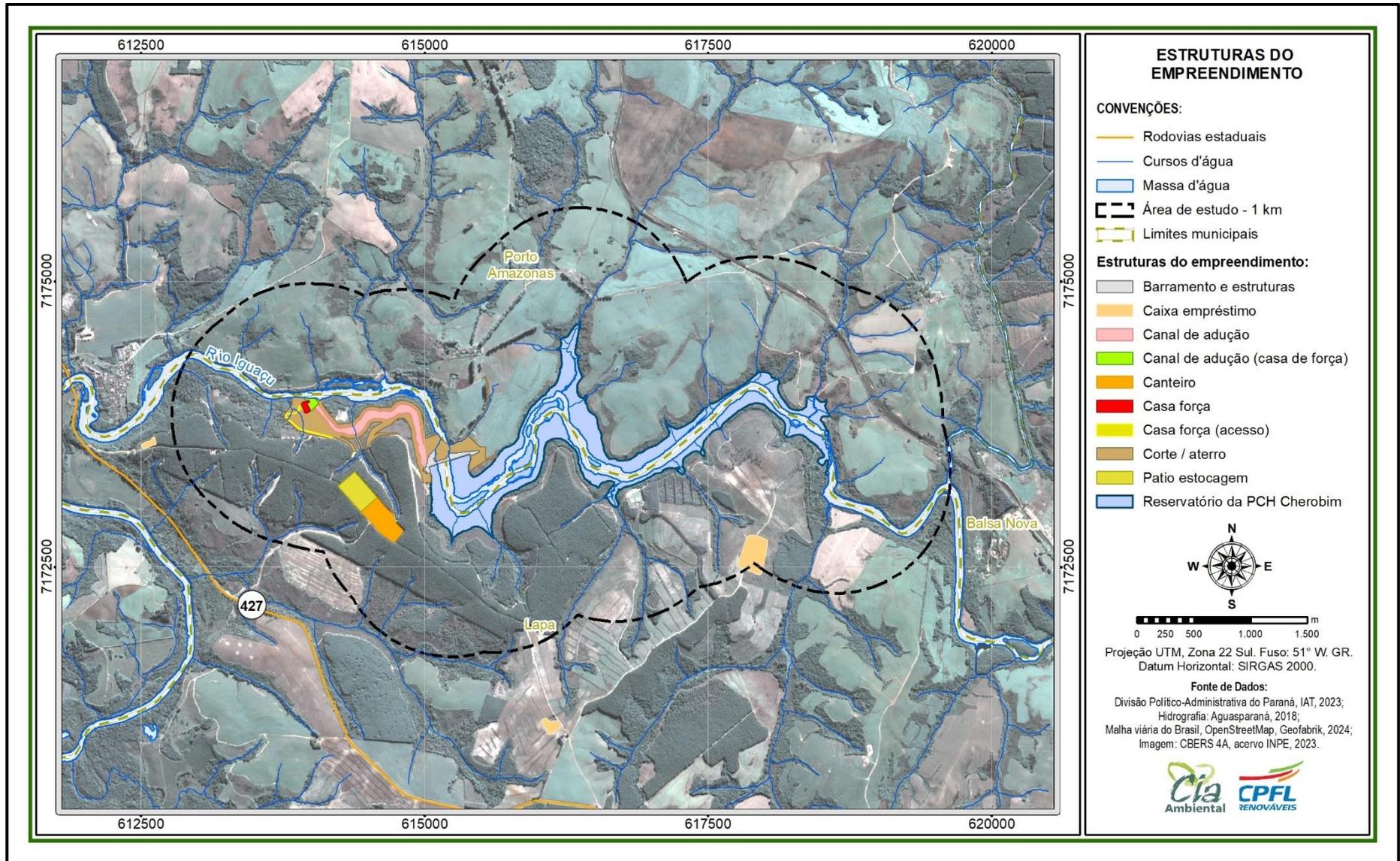
Quadro 1 - Características resumidas da PCH Lúcia Cherobim.

Parâmetro	Valor
Potência instalada (MW)	28,00
Número de unidades geradoras	2
Garantia física (MW médios)	16,50
Fator de capacidade (%)	60,0
N.A. normal de montante (m)	824,00
N.A. mínimo de jusante (m)	782,57
Queda bruta (m)	41,57
Vazão média de longo termo – Q _{mlt} (m ³ /s)	68,53
Vazão de engolimento nominal (m ³ /s)	82,00
Vazão remanescente - 50% Q _{7,10} (m ³ /s)	5,05

Fonte: VLB e RDR (2012).

Por sua vez, as estruturas do empreendimento estão apresentadas na mapa

2.



Mapa 2 - Estruturas do empreendimento.

Os estudos para aproveitamento hidrelétrico do trecho em questão começaram em 1988, quando a Trombini, fabricante de papel da região, realizou o primeiro inventário hidrelétrico, conduzido pela Copel, que identificou potencial para uma usina de 10 MW. Este estudo foi atualizado em duas ocasiões:

- Em 1995, pela empresa de engenharia Gouvêa da Costa, com enfoque em características geológicas-geotécnicas da região;
- Em 1997, pelo Consórcio Logos Energia, Desenvix, Copel e Indústria de Papel Amazonas, a qual adicionou uma nova usina de 10 MW no inventário, a jusante da primeira.

Em 1998, o Consórcio Logos Energia, Esteio Aerolevantamentos, RDR Consultores Associados e Indústria de Papel Amazonas, elaborou os Estudos de Inventário Hidrelétrico Simplificado do trecho do rio Iguaçu, correspondente às corredeiras do Salto Caiacanga, o qual foi aprovado pela Aneel (Despacho nº207/2000).

Entre 1999 e 2000, a Cherobim Energética, realizou o projeto básico da PCH Lúcia Cherobim, sendo que, em 2009, o IAP, através do ofício nº 079/2009-IAP/DIRAM-DLE, solicitou alteração da cota do nível do reservatório, visando não comprometer o regime hidráulico do rio dos Papagaios e não atingir a APA da Escarpa Devoniana, o que foi atendido na revisão realizada pela PAB Engenharia.

Por sua vez, os primeiros estudos ambientais foram elaborados em 2008, ainda pela Dobrevê Energia, sendo que em 2013 foi emitida a licença ambiental prévia pelo IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Em 2014 a CPFL Renováveis adquiriu as ações da Dobrevê Energia e em 2018 comercializou 16,5 MW médios no leilão de energia A-6 realizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). A licença ambiental de instalação foi emitida pelo IAP em 2018, (renovação foi solicitada em 2022), e, por sua vez, a autorização florestal foi emitida via Sinaflor em 2022. Em 2019 a SPE Cherobim Energia S.A, recebeu a Portaria MME nº 70/2019, autorizando esse empreendedor a implantar e explorar o potencial energético da PCH em questão. As obras iniciaram em 2022 e tem previsão para finalizar em 2024.

2 PRINCÍPIOS AMBIENTAIS CONSIDERADOS

2.1 Cobertura vegetal

A cobertura vegetal tem por função primordial promover a proteção do solo, à medida que suaviza o impacto da chuva e diminui a exposição direta aos raios solares, minimizando a ocorrência da desestruturação e desagregação do solo. Desse modo, tem-se que solos dotados de cobertura vegetal com estratos variados apresentam menor taxa de erosão quando comparados àqueles que possuem um único estrato (Igwe, 2017). Ao mesmo tempo em que proporciona este efeito dispersante de energia, a cobertura vegetal igualmente melhora a taxa de infiltração do solo, retardando o escoamento superficial em virtude da abertura de poros no solo pelas raízes. Outra influência da cobertura vegetal é a incorporação de matéria orgânica e nutriente ao solo.

2.2 Interações ecológicas

Quanto mais especialista uma espécie for dentro da comunidade mais difícil será a adaptação desta espécie ao novo ambiente. As consequências da fragmentação são visíveis em larga escala no ambiente espacial e em um curto espaço de tempo.

A riqueza e a abundância de certas espécies dependem das estruturas espaciais dos fragmentos florestais para existirem. O tamanho e forma do fragmento, bem como sua proximidade da matriz influenciam diretamente a sua biodiversidade. Fatores determinantes para que a fragmentação se torne um problema ecológico e geográfico estão ligados à conectividade dos fragmentos, o grau de isolamento, o tamanho e a forma deste fragmento, ao tipo de matriz circundante e ao efeito de borda (Kapos, 1989).

As manchas de vegetação são importantes refúgios aos animais durante as condições extremas de temperatura e insolação.

É sabido que o uso antrópico cada vez mais vem a substituir a vegetação natural, o que representa atividades que economicamente alavancam uma região e, portanto, necessário para a manutenção da estabilidade financeira. No entanto, é necessário que as atividades agropecuárias sejam ordenadas de forma a coexistir

com zonas que mantenham a vida silvestre, pois neste caso os fragmentos representam fonte de disseminação de sementes da região. Estes fragmentos representam a possibilidade de revegetar a região com a mesma composição genética que outrora representava a paisagem local.

Existe uma importante diferença entre a conservação da natureza e a conservação genética. A conservação da natureza visa proteger áreas que representam habitats e comunidades que podem ser identificadas. A conservação genética vai além, pois se preocupa com diferenças genéticas no material conservado. Sob este ponto de vista, cabe apontar a necessidade dos estudos envolvendo biodiversidade, seguindo a genética ecológica que considera a variação das espécies e suas propriedades adaptativas com relação ao ambiente nas quais estão inseridas.

A fragmentação de contínuos vegetacionais pode reduzir grandemente a sustentabilidade de formações naturais, em algumas situações, uma espécie da mesma comunidade biológica, se torna inviável. Entretanto, a fragmentação em algumas espécies (vegetais) pode aumentar o fluxo gênico entre os fragmentos, principalmente naquelas cujo vetor de polinização é o vento.

Assim, a ordenação territorial precisa ser estabelecida nesta área para que instrumentos sejam estabelecidos e permitam assim a manutenção destas áreas verdes e futuramente o estabelecimento de conexão entre os remanescentes.

Corredores de biodiversidade podem, genericamente, ser vistos como faixas de vegetação ligando blocos maiores de vegetação natural; ou, por exemplo, como “áreas homogêneas (numa determinada escala) de uma unidade da paisagem, que se distinguem das unidades vizinhas e apresentam disposição espacial linear” (Metzger, 2001). Os corredores de biodiversidade numa paisagem visam diminuir os efeitos da fragmentação e do isolamento de habitat, contribuindo também para um manejo mais apropriado de toda a região, uma vez que pressupõe introdução de novas técnicas de manejo e de uso dos solos sem, no entanto, influenciar diretamente no desenho fundiário regional ou minimizando as alterações.

2.3 Transporte dos solos e estabilização de taludes

A carência de cobertura vegetal, conforme já explicitado anteriormente, faz com que o impacto da água da chuva provoque o carreamento não só de materiais

orgânicos e inorgânicos em solução, como também de finas partículas em suspensão, facilitando o deslocamento de solo das regiões mais altas para as mais baixas.

Branco e Rocha (1977), sobre este tema, afirma que a camada superficial do solo possui uma textura porosa capaz de absorver grandes quantidades de água com maior rapidez que o subsolo. A contínua remoção desse manto esponjoso superficial, geralmente causada pela supressão da vegetação, diminui a porcentagem de absorção da água precipitada, fazendo com que maior quantidade desta escoe sobre a superfície, aumentando progressivamente o transporte de matérias sólidas.

Não obstante, o fenômeno de carreamento de solo pode ser tratado por técnicas adequadas para contenção de encostas, mas, principalmente, por meio de ações voltadas à revegetação que promovem, de maneira eficaz, a restauração de processos acelerados de degradação, bem como a estabilização de encostas e taludes com riscos de erosão e deslizamento.

2.4 Controle do balanço hídrico

O balanço hídrico constitui a diferença entre a disponibilidade de água e a demanda pela água dentro de uma bacia ou sub-bacia hidrográfica, representando o equilíbrio do fluxo da água no solo, ou seja, é o resultado da quantidade de água que entra e sai de certa porção do solo em um determinado intervalo de tempo. Neste processo, a chuva tem a função de alimentar os reservatórios de água do solo e, a evapotranspiração o papel de retirar esta água através das plantas.

A comparação entre a evapotranspiração potencial média anual e a precipitação total média anual, oferece uma primeira aproximação entre as necessidades de água da vegetação e a disponibilidade hídrica oferecida pelo solo. Por meio desta comparação pode-se então calcular o balanço hídrico de um determinado ambiente.

2.5 Vegetação ciliar

A terminologia mata ciliar ou ripária é aplicada para indicar as florestas ou matas presentes nas margens da malha hidrográfica, ao redor de nascentes e áreas saturadas. Sua presença colabora tanto para diminuir a ocorrência do escoamento

superficial, que pode causar erosão e arraste de nutrientes e de sedimentos, quanto para desempenhar um efeito de filtragem superficial e sub-superficial da água que flui para os corpos d'água.

Deste modo, os ecossistemas formados pelas matas ciliares desempenham suas funções hidrológicas das seguintes formas:

- estabilizam os barrancos e taludes do corpo hídrico, pelo desenvolvimento e manutenção de um emaranhado radicular;
- participam do controle do ciclo de nutrientes na bacia hidrográfica, atuando como filtro entre os terrenos mais altos e o ecossistema aquático;
- agem na diminuição e filtragem do escoamento superficial impedindo ou dificultando o carreamento de sedimentos para o sistema aquático;
- viabilizam a integração com a superfície da água, proporcionando cobertura e alimentação para peixes e outros componentes da fauna aquática;
- absorvem e interceptam, através de suas copas, a radiação solar, contribuindo para a estabilidade térmica dos pequenos cursos d'água.

A implantação da vegetação ciliar, que ocorrerá conforme o Programa de Revegetação de Faixa Ciliar pode ainda ser uma medida importante para minimizar a poluição decorrente das atividades agrícolas.

2.6 Agropecuária

2.6.1 Adubos e pesticidas

Atualmente, a utilização intensa de adubos e pesticidas na agricultura é prejudicial à qualidade da água. Com efeito, esses elementos são transportados pelo escoamento resultante da precipitação, para os aquíferos ou para os rios e lagos naturais ou artificiais. O excesso de matéria orgânica (nutrientes), provocado pela descarga de efluentes agrícolas (como os adubos), podem gerar eutrofização, isto é, a proliferação exagerada de algas e plantas aquáticas, que ao entrarem em decomposição, levam ao aumento da quantidade de microrganismos e à consequente deterioração da qualidade da água.

2.6.2 Erosão

A erosão dos solos associa-se à ausência de cobertura do solo e fundamentalmente à supressão abrupta de áreas de florestas e pastagens naturais para sistemas agrícolas de monoculturas contínuas, associadas a uma mecanização intensiva e desordenada. Provocada basicamente pelo impacto das águas (e, em menor proporção dos ventos), a ocorrência mais comum é de erosão laminar que, diferentemente da erosão em sulco ou das voçorocas, é pouco perceptível aos olhos dos agricultores, mas traz efeitos altamente destrutivos sobre os rendimentos das lavouras.

O uso de terras inaptas para certas atividades econômicas também contribui consideravelmente para agravar os problemas de erosão. São raros os casos em que os agricultores submetem o uso das terras à análise de seu potencial agrícola e de seu zoneamento. Na maior parte das vezes, a localização das culturas e das áreas de pastagem responde a um conjunto variado de fatores, onde o potencial produtivo raramente resulta de uma análise sistemática.

Nas propriedades convencionais os solos são manejados intensivamente, seja por arações profundas ou por sucessivas gradagens. Estas práticas são realizadas com máquinas pesadas e o resultado, na grande maioria dos casos, é a degradação da estrutura física e a compactação dos solos. Ao mesmo tempo, a opção pela fertilização química e a redução da fertilização orgânica também prejudicam a estrutura física dos solos. A água das chuvas, ao encontrar uma superfície compactada, não consegue penetrar e escorre levando consigo a camada superficial do solo e uma série de nutrientes.

A frequente ausência de curvas-de-nível ou "camaleões" em terrenos declivosos e a manutenção dos solos "limpos" ou descobertos complementam os fatores que favorecem os processos erosivos, principalmente nas regiões onde as chuvas são mais intensas.

O material erodido é carregado para corpos d'água superficiais e subterrâneos, provocando o assoreamento de rios, de várzeas e de represas. Nas represas o assoreamento diminui a "vida útil" das usinas hidrelétricas, afetando a produção de energia e o bolso dos consumidores que terão de arcar com os custos de construção de novas hidrelétricas.

3 OBJETIVOS DO ESTUDO

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA) da Pequena Central Hidrelétrica Lúcia Cherobim tem como objetivo geral compatibilizar as vocações dos usos da água e do entorno do reservatório, levando em consideração as atividades que nele estejam em desenvolvimento ou que nele venham a ser realizadas após a instalação da PCH e enchimento do reservatório artificial hidrelétrico por meio de zoneamento participativo.

Desta forma, busca-se a adoção de diretrizes voltadas à gestão socioambiental do reservatório e seu entorno, nos municípios de Porto Amazonas/PR e Lapa/PR, de maneira a permitir a implementação de ações preventivas e mitigadoras como forma de coibir usos inadequados da água, bem como monitorar o uso múltiplo desse conjunto, prezando pela conservação do reservatório hidrelétrico.

Como objetivos específicos, o PACUERA preconiza:

1. Levantar os principais atributos ambientais que subsidiem o zoneamento socioambiental;
2. Elaborar o zoneamento socioambiental;
3. Definir os códigos de uso;
4. Recomendar medidas de controle ambiental na área de abrangência e atribuir suas respectivas responsabilidades.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental preliminar foi caracterizado em um primeiro momento como pesquisa exploratória, a partir do levantamento de dados secundários (pesquisa documental, bibliográfica, entre outras fontes produzidas por terceiros) e primários (obtidos *in situ*, seja pela observação direta e/ou por meio das entrevistas exploratórias), de forma a proporcionar uma aproximação inicial dos locais e temáticas a serem analisados.

Em um segundo momento a pesquisa se caracterizou como descritiva de modo a analisar e condensar os dados e as informações exploratórias, em busca de realizar a descrição densa da área de estudo e, respectivas, temáticas analisadas (figura 1).

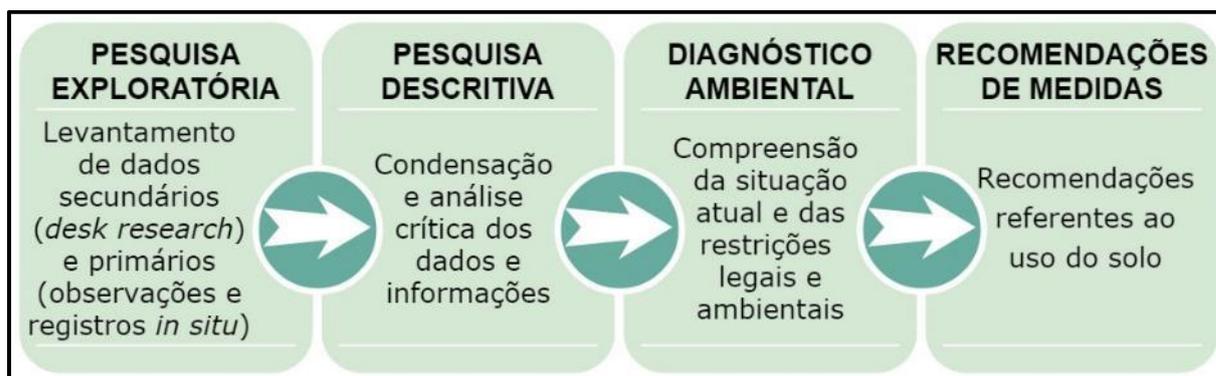


Figura 1 - Fluxograma da construção do PACUERA.

A metodologia é compreendida, conforme Minayo (2002, p. 16), como “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade” que “inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade”.

Assim, a metodologia utilizada foi composta nos procedimentos e técnicas metodológicos inter-relacionados descritos a seguir.

4.1.1 Pesquisa exploratória

4.1.1.1 Coleta de dados secundários (*desk research*)

A elaboração inicial do diagnóstico foi embasada na realização de pesquisa exploratória, amparada por informações secundárias, para compreensão do contexto ambiental e fisiográfico, bem como de características gerais locais. Entre as fontes utilizadas se destacam dados, informações e documentos disponíveis em sites de órgãos públicos, tais como a Prefeitura Municipal de Lapa (PML), Prefeitura Municipal de Porto Amazonas (PMP), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), além de referências bibliográficas do gênero artigo, estudo técnico e livro correlatos às pesquisas científicas. Não obstante, foram considerados os estudos ambientais já produzidos no âmbito do rito de licenciamento do empreendimento, tais como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e relatórios dos programas ambientais referentes ao acompanhamento das obras da PCH.

Este processo propiciou embasar e estabelecer critérios de pesquisa para a segunda etapa, que correspondeu ao levantamento de dados primários.

4.1.1.2 Coleta de dados primários

A etapa do diagnóstico referente aos dados e informações primários consistiu em trabalho de campo realizado entre os dias 15 de junho e 20 de julho de 2023, compreendendo observação in situ de aspectos ambientais.

Assim, a caracterização primária fez uso de instrumentos de pesquisa e técnicas específicos para o levantamento de informações, tais como:

Observação direta

- Registros fotográficos;
- Entrevistas exploratórias e descritivas.

Observação direta

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA, s.d., p.46), adaptado de Verdejo (2010) e Habermeier (1995), a observação direta é:

Observar de olhos abertos a paisagem, as habitações, os roçados, as plantações, a infraestrutura, os prédios públicos, a vegetação do lugar, os bichos, as pessoas e como elas se comportam. Ouvir as histórias das pessoas e do lugar, a percepção que as pessoas têm do lugar em que vivem, os sentimentos, os descontentamentos, as dúvidas, os desejos, os sonhos.

Logo, a observação direta é um dos procedimentos metodológicos que possibilita a obtenção de dados baseada nas visitas a campo. Salienta-se que se buscou potencializar este procedimento ao utilizar estratégias de caminhar por diferentes porções do reservatório da PCH Lúcia Cherobim.

Registros fotográficos

Conforme descreve Gura (2012), a fotografia é um instrumento documental que tem como potencial registrar e interpretar o mundo visível e trazer a percepção dos acontecimentos visando à sua tradução por meio de imagens. As fotografias realizadas buscaram demonstrar as singularidades e aspectos relevantes presentes na paisagem da região, registrando os elementos naturais, o relevo, os solos, os recursos hídricos, a vegetação, os diferentes usos do solo, os elementos socioculturais, passivos ambientais, entre outros. Assim, as fotografias apresentadas no diagnóstico permitem transmitir as informações coletadas e aspectos levantados por meio de imagens.

Para Gura (2012, p. 81), essa articulação entre as duas linguagens, a escrita e a visual, de modo que uma complemente e enriqueça a outra, facilita em muito a leitura por meio da informação visual e enriquece o diagnóstico proposto.

Entrevistas exploratórias

De forma a subsidiar a análise da área de estudo, buscou-se a coleta de conhecimentos e percepções locais, de modo que a técnica adotada foi a entrevista, mais especificamente a exploratória e descritiva. Conforme Quivy & Campenhoudt (1998, p. 69), a entrevista exploratória tem “como função principal revelar determinados aspectos do fenômeno estudado em que o investigador não teria espontaneamente pensado por si mesmo e, assim, completar as pistas de trabalho sugeridas pelas leituras”. Os autores complementam que “Por esta razão, é essencial que a entrevista decorra de uma forma muito aberta e flexível e que o investigador

evite fazer perguntas demasiado numerosas e demasiado precisas” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 69).

No que diz respeito às entrevistas realizadas na área de estudo, estas abrangeram as seguintes temáticas:

- Características do entrevistado: nome, grau de escolaridade, quanto tempo mora na comunidade, naturalidade e descendência;
- Características de infraestrutura: forma de abastecimento de água, presença de energia e forma de distribuição, condições do saneamento, forma de destinação do lixo e presença de coleta;
- Características e avaliação da oferta de serviços: formas de deslocamento, presença de meios de comunicação, local de realização das compras (básicas e bens duráveis), condições de segurança, existência de estabelecimentos de saúde e educação;
- Características de trabalho, produção e renda: qual atividade exercida, o que é produzido, forma de realização da venda da produção, natureza da mão de obra aplicada, uso e forma de utilização de maquinário/insumos, presença de assistência técnica de alguma instituição externa à comunidade;
- Características das relações sociais e com o ambiente: relacionamento entre as pessoas, trocas ou formas de autoajuda, atividades de lazer, presença de festas tradicionais, quais as organizações/instituições existentes e sua forma de atuação da comunidade, presença de lideranças formais ou informais etc.;
- Percepção ambiental e em relação ao empreendimento: como é viver na comunidade, quais os principais aspectos positivos e negativos, quais as inseguranças e receios.

Já no tocante às entrevistas realizadas com representantes das prefeituras, fez-se uso de entrevistas semiestruturadas com perguntas orientadoras gerais e também específicas ao papel da instituição em questão. Salienta-se que se buscou seguir as orientações de Verdejo (2010) adaptadas pelo MMA (s.d., p.48) para se fazer uma boa entrevista, respectivamente (figura 2).



Figura 2 - Orientações para se fazer uma boa entrevista.

Fonte: Adaptado de MMA (s.d., p. 48).

A seguir são apresentados registros fotográficos de algumas entrevistas realizadas, sendo sempre solicitada a autorização para realizar tanto as entrevistas como também as fotografias.



Figura 3 - Entrevistas realizadas com a Secretária de Meio Ambiente da Lapa (À esquerda) e com secretário do Turismo da Lapa (à esquerda).



Figura 4 - Entrevista realizada na Prefeitura Municipal de Porto Amazonas com prefeito e secretários.



Figura 5 - Reunião realizada na Prefeitura Municipal de Lapa com prefeito e secretários.



Figura 6 - Entrevista realizada no CEC da CPFL com proprietários do entorno do reservatório.



Figura 7 - Reunião com proprietários do entorno do reservatório.

Por sua vez, a figura 8 e a figura 9 a seguir apresentam o roteiro utilizado para realização das entrevistas.

ATAs da apresentação das versões preliminares do PACUERA e discussões a respeito do zoneamento junto às prefeituras municipais são apresentadas em anexo a este documento (ANEXO 9).

	ROTEIRO DE ENTREVISTA PACUERA – PCH CHEROBIM		Pg:	1 de 2
	Id da Ficha: _____ Responsáveis pela entrevista: _____		Data: / / Hora: : Local/comunidade: _____	
<input type="checkbox"/> Nome do ponto (GPS): _____		Coord. geogr: _____		<input type="checkbox"/> NCS _____
		<input type="checkbox"/> WCL _____		I uso: _____ Datum: _____
PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais				
Nome do entrevistado: _____		Função na comunidade: _____		Idade: _____ Há quanto tempo está na localidade? _____
INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS				
1.1 É natural do município? [] Sim [] Não, descreva _____				
2. Há energia? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não. 2.1 – Caso sim, como é obtida? <input type="checkbox"/> rede distribuidora; <input type="checkbox"/> gerador; <input type="checkbox"/> outra, _____				
3.1 – Como é realizado o abastecimento de água? <input type="checkbox"/> rede geral de companhia; <input type="checkbox"/> rede comunitária; <input type="checkbox"/> poço; <input type="checkbox"/> rio; <input type="checkbox"/> outra, qual? _____				
3.2 – No caso de poço ou captação de rio/açude/lago, possui outorga? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não				
3.3 – Como você avalia a qualidade da água? _____				
3.1 – Como é destinado o esgoto? <input type="checkbox"/> rede geral; <input type="checkbox"/> fossa séptica; <input type="checkbox"/> fossa comum; <input type="checkbox"/> rio; <input type="checkbox"/> outra, _____				
3.2 – Gera algum problema/transtorno? _____				
4.1 – Como é destinado o lixo? <input type="checkbox"/> coleta; <input type="checkbox"/> queima; <input type="checkbox"/> enterra; <input type="checkbox"/> joça na mata/terreno baldio/rio ou lago; <input type="checkbox"/> outra, _____				
4.2 – Há coleta seletiva na região? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 4.3 – Como você avalia? Gera algum problema/transtorno? _____				
5.1 – Como você se desloca? <input type="checkbox"/> carro; <input type="checkbox"/> ônibus; <input type="checkbox"/> ônibus escolar; <input type="checkbox"/> a pé; <input type="checkbox"/> bicicleta; <input type="checkbox"/> cavalo; <input type="checkbox"/> taxi <input type="checkbox"/> barco; <input type="checkbox"/> outra, _____				
5.2 – Há transporte coletivo? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 5.3 – Caso sim, qual a rota, horário/frequência, quanto custa? _____				
5.4 – Como você avalia a condição das estradas? _____				
5.5 – Gera algum problema/transtorno? _____				
6 – Quais meios de comunicação há na região? <input type="checkbox"/> telefonia fixa; <input type="checkbox"/> orelhão <input type="checkbox"/> celular; <input type="checkbox"/> internet; <input type="checkbox"/> Whatsapp; <input type="checkbox"/> redes sociais; <input type="checkbox"/> jornal; <input type="checkbox"/> rádio; <input type="checkbox"/> correio <input type="checkbox"/> fofoca; <input type="checkbox"/> conversas com vizinhança/boca a boca; <input type="checkbox"/> outro, qual? _____				
Espaço para detalhar (ex: nome de rádio/jornal): _____				
6.1 – Quais desses você utiliza? <input type="checkbox"/> telefonia fixa; <input type="checkbox"/> orelhão <input type="checkbox"/> celular; <input type="checkbox"/> internet; <input type="checkbox"/> Whatsapp; <input type="checkbox"/> redes sociais; <input type="checkbox"/> jornal; <input type="checkbox"/> rádio; <input type="checkbox"/> correio <input type="checkbox"/> fofoca; <input type="checkbox"/> conversas com vizinhança/boca a boca; <input type="checkbox"/> outro, qual? _____				
6.2 – Há sinal de celular? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 6.3 – Caso sim, de qual operadora? <input type="checkbox"/> TIM; <input type="checkbox"/> VIVO; <input type="checkbox"/> Claro; <input type="checkbox"/> Oi; <input type="checkbox"/> outra, _____				
7.1 – Há posto de saúde, hospital ou outro equipamento? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 7.2 – Caso sim, qual(is)? _____				
7.3 – Como você avalia? _____				
8.1 – Há escola, colégios ou outro equipamento de educação? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 8.2 – Caso sim, qual(is)? _____				
8.3 – Como você avalia? _____				
9.1 – Quais estruturas de lazer, esporte e cultura há? <input type="checkbox"/> rio <input type="checkbox"/> praça; <input type="checkbox"/> parque; <input type="checkbox"/> quadra; <input type="checkbox"/> biblioteca; <input type="checkbox"/> centro; <input type="checkbox"/> bar; comunitário; <input type="checkbox"/> igreja; <input type="checkbox"/> restaurante; <input type="checkbox"/> academia; <input type="checkbox"/> clube; <input type="checkbox"/> pesque pague; <input type="checkbox"/> outra, _____				
9.2 – Quando não estão trabalhando, o que gostam de fazer? _____				
9.3 – Há caça na região? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não; Detalhar: _____				
9.4 – Há pesca na região? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 9.5 – Com que frequência e quem geralmente pesca? _____				
9.6 – Caso sim, com qual finalidade? <input type="checkbox"/> esporte/lazer; <input type="checkbox"/> obtenção de alimentos; <input type="checkbox"/> comercialização				
10.1 – Há policiamento? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 10.2 – Há casos de: <input type="checkbox"/> brigas; <input type="checkbox"/> furtos; <input type="checkbox"/> roubos; <input type="checkbox"/> abuso de drogas; <input type="checkbox"/> abuso de álcool; <input type="checkbox"/> assassinatos; <input type="checkbox"/> violência doméstica; <input type="checkbox"/> acidentes de carro; <input type="checkbox"/> outro _____; 10.3 – Caso sim, com que frequência? _____				
10.4 De modo geral como descreve a segurança: _____				
PROPRIEDADE, RESIDENTES E PRODUÇÃO				
11.1 – A moradia é? <input type="checkbox"/> própria; <input type="checkbox"/> alugada; <input type="checkbox"/> cedida; <input type="checkbox"/> arrendada; <input type="checkbox"/> outra condição, qual? _____				
11.2 – Qual é o material construtivo? <input type="checkbox"/> madeira; <input type="checkbox"/> alvenaria; <input type="checkbox"/> misto; <input type="checkbox"/> reaproveitado; <input type="checkbox"/> outra, qual? _____				
12.1 – O terreno é? <input type="checkbox"/> próprio; <input type="checkbox"/> alugado; <input type="checkbox"/> cedido; <input type="checkbox"/> arrendado; <input type="checkbox"/> outra condição, qual? _____				
12.2 – Há benfeitorias? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 12.3 – Quantas? _____ 12.4 – De que tipo? _____				
13.1 – Qual(is) a(s) finalidade(s) da propriedade? <input type="checkbox"/> moradia; <input type="checkbox"/> agricultura; <input type="checkbox"/> pecuária; <input type="checkbox"/> silvicultura; <input type="checkbox"/> aquicultura; <input type="checkbox"/> mineração; <input type="checkbox"/> indústria; <input type="checkbox"/> comércio; <input type="checkbox"/> serviços; <input type="checkbox"/> preservação; <input type="checkbox"/> outra, qual? _____				
13.2 – Caso moradia, quantas famílias moram? _____				
14.1 – Há quanto tempo mora na propriedade? _____ 14.2 – Caso sim, o que mudou? _____				
14.3 Como era antes? _____				
14.4 Como acha que será no futuro? _____				

Figura 8 - Roteiros de entrevistas com moradores na área de estudo – folha 01.

Fonte: Cia Ambiental, 2023.

 ROTEIRO DE ENTREVISTA PACUERA – PCH CHEROBIM		Pg:	2 de 2		
15.1 – No caso das atividades econômicas, o que é produzido, qual a área utilizada, quantidade e valor, como é feito o manejo? _____ _____					
15.2 – Qual a finalidade da produção? <input type="checkbox"/> consumo próprio; <input type="checkbox"/> venda; <input type="checkbox"/> troca; <input type="checkbox"/> arrendamento; <input type="checkbox"/> outra, _____					
15.3- Caso venda, como ocorre? <input type="checkbox"/> vizinhos; <input type="checkbox"/> mercado/mercearia local; <input type="checkbox"/> cooperativa; <input type="checkbox"/> empresa; <input type="checkbox"/> outra, _____					
15.4 – Há uso de: <input type="checkbox"/> maquinário; <input type="checkbox"/> insumos agrícolas; <input type="checkbox"/> não; Detalhar: _____					
15.5 – Há o apoio técnico de alguma instituição? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não; 15.6 – Caso sim, de qual? <input type="checkbox"/> Emater; <input type="checkbox"/> Sec. de agricultura; <input type="checkbox"/> Embrapa; <input type="checkbox"/> Cooperativa; <input type="checkbox"/> Particular; <input type="checkbox"/> outra _____ Detalhar como é o apoio: _____					
COMUNIDADE					
16.1 – Como é a relação com os vizinhos? _____					
16.2 – É comum realizarem alguma troca ou autoajuda? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 17.3 – Com qual frequência? _____					
16.4 – Como se dá? _____					
17.1 – Costumam realizar atividades de lazer ou encontros nas horas livres envolvendo a vizinhança? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não					
18 - Há festas tradicionais/locais? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 19.2 Caso sim, quantas, quais e quando? _____					
19 - Quais são as organizações/instituições existentes na comunidade (associação de moradores, etc.)? Como elas atuam? _____					
20 - Quais são as organizações/instituições externas que atuam na comunidade (ONGs, sindicatos, conselhos municipais, etc.)? Como elas atuam? _____					
21 – Há alguma restrição ambiental (exemplo: proibição de pesca; caça; corte de árvore, etc.)? Por qual órgão e o que isto implica para a comunidade? _____					
22 – Há presença de turismo na região? Qual é o atrativo? De onde geralmente são os turistas? Qual a importância desta atividade para a comunidade? _____ _____					
USOS DO RIO					
23 – Quais são os usos do rio? _____					
24 – Você faz algum uso? _____					
25 – Quais são os pontos de acesso? _____					
26 – Para o que você acha que ele poderia ser utilizado? _____					
PERCEÇÃO AMBIENTAL					
27 - Percepção ambiental: De forma resumida como é viver aqui? Como é o dia a dia? _____					
28.1 - Quais os principais aspectos positivos? Por quê? _____					
28.2 – Como melhorar os pontos positivos? _____					
29.1 - Quais os principais aspectos negativos? Por quê? _____					
29.2 – Como evitar ou melhorar esses pontos negativos? _____					
30.1 - Você possui interesse de participar de reuniões para discutir o zoneamento do reservatório da PCH e entorno? <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não 30.2 - Caso sim, pode deixar um contato? _____					
31 – Alguma dúvida, curiosidade e/ou comentário? _____					
		A CPFL renováveis e a Cia Ambiental agradecem a sua disponibilidade e atenção. Muito obrigado! Um bom dia!/Uma boa tarde!			

Figura 9 - Roteiros de entrevistas com moradores na área de estudo – folha 02.

Fonte: Cia Ambiental, 2023.

4.1.2 Pesquisa descritiva

A etapa do diagnóstico referente à pesquisa descritiva compreende as atividades de escritório com a compilação de dados primários e secundários. Para tanto, foram efetuadas análises dos aspectos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, as quais foram empregadas para a elaboração do diagnóstico ambiental preliminar das áreas de estudo.

4.1.2.1 Análise dos dados e informações

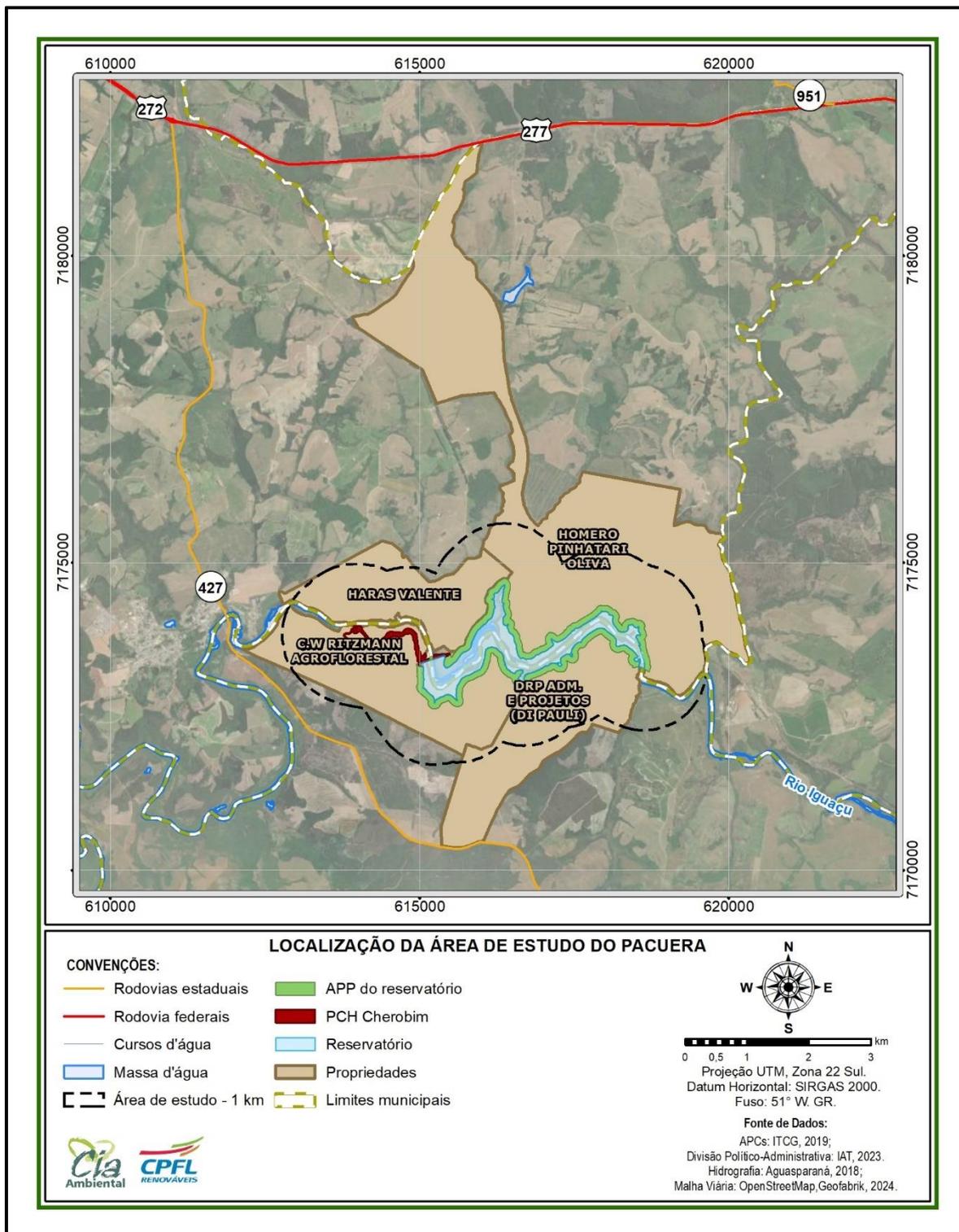
Após o levantamento dos dados secundários e primários, procedeu-se com a etapa de análise, transformando-os em informação. Logo, ao tratar e organizar, os dados foram compilados e analisados, de modo a constituir o conteúdo. Posteriormente, foram realizados o cruzamento (triangulação) e a síntese destas informações (conteúdo consolidado).

A triangulação permitiu a confrontação ou complementação das informações obtidas para as diferentes escalas e fontes, no que confere a credibilidade e validação dos dados. Este procedimento assegura que cada fenômeno seja tratado a partir de diversos pontos de vista e possibilita uma imagem mais ampla da realidade. Segundo Bulmer (1984), a triangulação expressa um tipo de “casamento metodológico”, ou seja, a combinação de diferentes técnicas de análise durante uma pesquisa.

4.1.3 Delimitação do recorte geográfico da área de estudo

A definição da área de estudo para o PACUERA da PCH Lúcia Cherobim foi realizada conforme anexo 1 da Resolução Conjunta Sedest/IAP n° 23/2019, que determina “análise da área, numa faixa mínima de 1.000 (mil) metros no entorno do reservatório”. A partir do estabelecimento da faixa mínima de estudo, aponta-se que a área total de abrangência do PACUERA é de 1.879,6 ha. A respectiva área conta com os corpos hídricos e a parte terrestre, dentro do raio de 1.000 metros a partir do reservatório.

A espacialização do recorte da área de estudo é representada cartograficamente pelo mapa a seguir.



Mapa 3 - Localização da área de estudo.

4.1.4 Consolidação do diagnóstico ambiental

A partir da organização dos dados da pesquisa exploratória e da compilação das informações ao longo da etapa de pesquisa descritiva, efetuou-se a análise integrada dos dados primários e secundários, empregando-se a avaliação da legislação pertinente e também ferramentas de geoprocessamento para a elaboração de zoneamento ambiental, a partir dos mapeamentos fisiográfico, de uso e cobertura do solo e das restrições legais incidentes nas áreas de estudo.

Nesse sentido, foram efetuadas as seguintes análises:

- Análise fisiográfica (meio físico);
- Análise fitogeográfica e biogeográfica (meio biótico);
- Caracterização patrimonial (meio socioeconômico);
- Restrições legais e ambientais;
- Zoneamento ambiental.

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL LOCAL E DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

5.1 Área de estudo

Como mencionado, a definição da área de estudo para o PACUERA da PCH Lúcia Cherobim partiu da adoção de uma faixa de 1.000 metros no entorno do reservatório (Resolução Conjunta Sedest/IAP nº 23/2019), totalizando 1.879,6 há de abrangência.

Para sua delimitação, foram considerados também os acessos e áreas construídas do empreendimento. Em algumas regiões, em vista das peculiaridades existentes, verificadas através da análise da paisagem, como remanescentes florestais, mananciais e outros elementos da paisagem, a faixa de 1.000 metros foi estendida para que englobasse também áreas ambientalmente significativas, como é o caso da área que abrange a porção operacional e de segurança do empreendimento.

5.2 Meio físico

5.2.1 Clima e condições meteorológicas

O empreendimento está inserido numa região cujo clima é definido, de acordo com classificação do IBGE (2002), em clima temperado, super-úmido e sem seca (mapa 4).

Uma vez que 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), para uma caracterização quantitativa de clima foram utilizados diferentes dados de monitoramento para duas abordagens metodológicas, em paralelo:

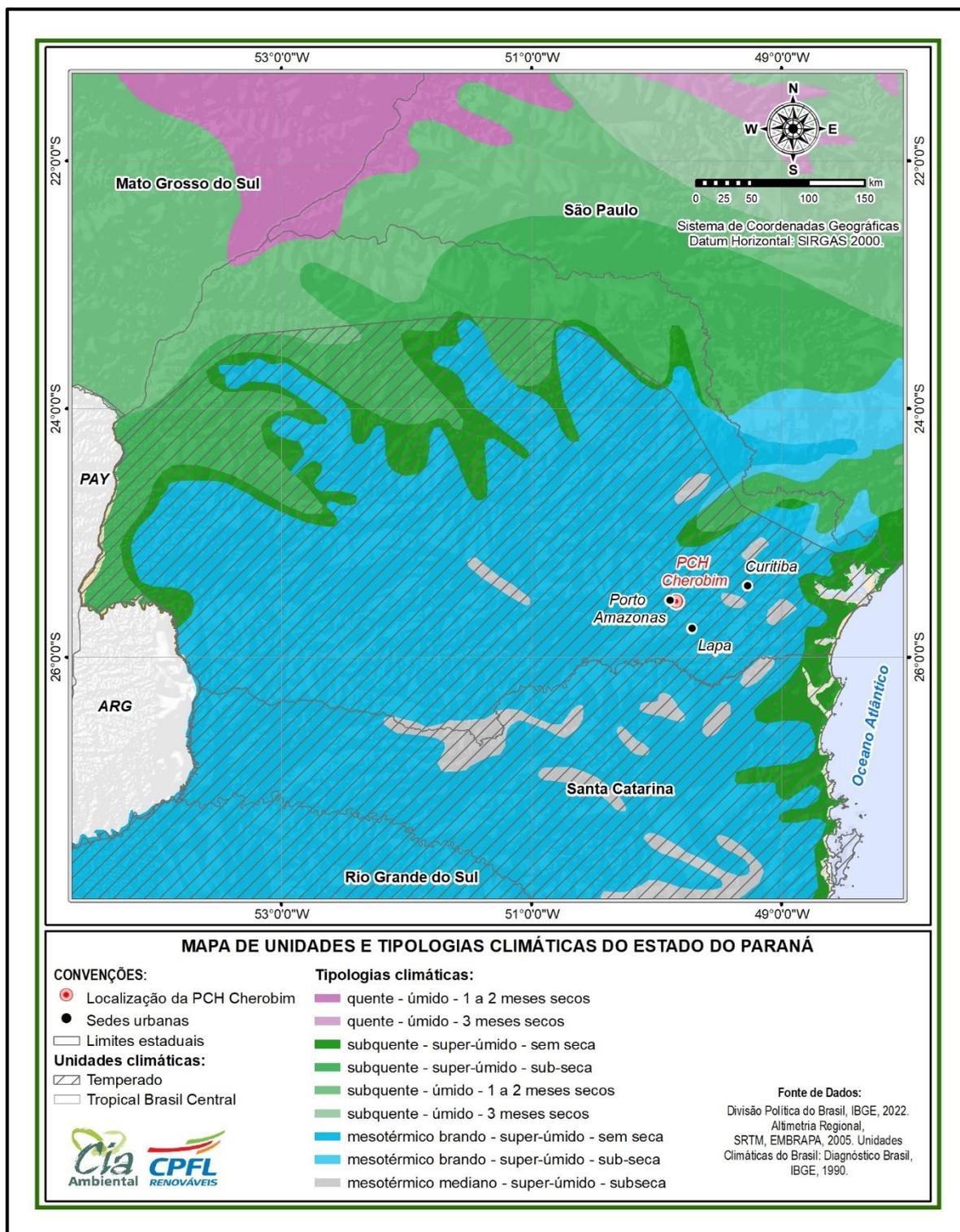
- Avaliação das normais climatológicas, médias referentes a um período padronizado de 30 anos, com datas de início e fim também padronizadas (1991-2020), para a estação de Curitiba (código OMM 83842), de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET);
- Avaliação das médias históricas representativas da região, adotando-se a estação meteorológica de observação da Lapa (código SNIRH 2549091),

do IDR-Paraná. A escolha desta estação deveu-se à sua proximidade com o empreendimento, quantidade de dados meteorológicos disponíveis e período mais recente disponível dos dados (1989 a 2017). São aproveitadas todas as médias históricas de variáveis obtidas/calculadas e disponibilizadas para as referidas estações pelo instituto (IDR-Paraná, 2023).

Destaca-se que as normais climatológicas indicam as características médias do clima em uma localidade com base em dados históricos observados de períodos de 30 anos (INMET, 2020), definidos por períodos oficiais de referência, sendo que este plano contempla as informações disponíveis num período entre 1991 e 2020.

As estações meteorológicas adotadas apresentam dados históricos do monitoramento climático, com as informações mais recentes disponibilizadas pelas instituições de meteorologia nacional e estadual. Nesse sentido, a estação do INMET (Curitiba) representa os dados de normais climatológicas mais recentes. Por outro lado, a estação do IDR-Paraná (Lapa) apresenta os dados históricos mais recentes da região onde se insere o empreendimento, de modo a enriquecer as discussões acerca da caracterização da área.

Os resultados para esta abordagem são apresentados na tabela 2 e tabela 3.



Mapa 4 - Inserção do empreendimento em relação à distribuição das unidades e tipologias climáticas do Estado do Paraná.

Tabela 2 - Resumo das médias históricas (1989-2017) das variáveis da estação Lapa (2549091), do IDR-Paraná.

Código: 2549091		Estação: Lapa							Lat.: 25°47'S		Long.: 49°46'W		Altit.(m): 910		
Parâmetro	Unidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual	
Temperatura	Média compensada	(°C)	20,7	20,8	19,7	17,7	14,4	13,3	12,9	14,3	15,4	17,2	18,6	20,2	17,1
	Máxima	(°C)	26,9	26,7	25,7	23,7	20,1	19,1	19,3	21	21,4	23,1	24,8	26,2	23,2
	Mínima	(°C)	16,9	17,2	16,1	14,2	10,7	9,6	8,8	9,8	11,4	13,5	14,6	16,3	13,3
	Máxima absoluta	(°C)	34,8	33,5	32,6	31	28,7	26,9	27,8	31,5	32,7	33,4	33,5	33,7	34,8
		(ano)	2006	2014	2005	2016	1995	13/jun	1995	1999	1994	2014	1990	2008	2006
	Mínima absoluta	(°C)	9,0	10,5	5,8	0,6	-1,8	-3,8	-4,5	-3,9	-1,6	4,5	5,2	6,5	-4,5
	(ano)	1994	2005	1998	1999	2007	1994	2000	1991	2006	1999	2006	2008	2000	
Precipit.	Acumulada	(mm)	206,3	173	137,6	99,8	100,1	127,9	117,6	87,9	152,1	166,2	121,5	154,7	1645
	Máximo absoluto 24h	(mm)	105,8	82,0	82,8	92,0	121,6	174,3	88,2	88,4	87,8	88,9	70,5	116,7	174,3
		(ano)	2003	1996	2010	2012	1992	2014	1995	2011	2009	2005	1994	2017	2014
	Dias precipit. ≥ 1 mm		22	17	16	13	9	10	10	9	8	12	14	12	14
	Insolação total	(h)	147,9	166,9	161,9	179,3	169,9	158,8	151,7	172,1	195,5	152,1	148,3	176,0	178,0
	Evaporação total	(mm)	59,7	66,6	56,3	60,3	56,3	47,8	46,1	54,3	71,8	68,1	64	75,8	77,6
	Umidade relativa	(%)	83	85	84	84	83	84	85	82	78	79	82	79	80
Vento	Intensidade	(m.s ⁻¹)	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4	2,6	2,7	3	3	3,1	2,9	-
	Direção predominante	(cardeais/colaterais)	E	E	E	E	E	NE	NE	NE	E	E	E	E	-

Fonte: IDR-Paraná (2023).

Tabela 3 - Resumo das médias históricas (1991-2020) das variáveis da estação Curitiba (83842), do INMET.

Código: 83842		Estação: CURITIBA											UF: PR		Lat.: -25,40		Long.: -49,231		Altit.(m): 923	
Parâmetro	Unidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual						
Temperatura	Média compensada (°C)	21,3	21,4	20,3	18,5	15,5	14,3	13,8	14,9	16,0	17,7	18,9	20,7	17,8						
	Máxima (°C)	27,1	27,2	26,1	24,4	21,1	20,3	20,1	21,9	22,3	23,7	25,0	26,7	23,8						
	Mínima (°C)	17,6	17,8	16,8	14,8	11,8	10,3	9,3	10,1	11,9	13,9	15,0	16,7	13,8						
	Máxima absoluta (ano)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	Mínima absoluta (ano)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	Dias com temperatura ≤ 10°C			0,0	0,0	0,0	2,0	8,0	13,0	16,0	14,0	8,0	3,0	1,0	0,0					
	Dias com temperatura ≥ 30°C			6,0	5,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	6,0					
	Precipitação	Acumulada (mm)	226,3	188,7	151,3	87,9	95,6	111,6	105,8	81,5	143,3	160,7	125,6	152,4	1630,7					
Máximo absoluto 24h (ano)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Dias precipit. ≤ 1 mm				15,0	13,0	12,0	7,0	8,0	7,0	7,0	6,0	9,0	11,0	10,0	12,0					
Dias precipit. ≤ 15 mm				7,0	6,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	6,0	4,0	5,0						
Períodos s/ precipitação (3 dias)		2,2	1,9	2,0	1,1	1,2	1,1	1,3	0,7	1,1	2,3	2,2	2,6	19,7						
(5 dias)		1,2	1,1	1,5	1,6	1,5	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,8	1,6	16,8						
(10 dias)		0,1	0,2	0,2	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,3	0,3	0,1	5,9						
Pressão atmosférica (nível do barômetro) (hPa)			910,8	911,6	912,4	913,5	914,5	915,4	916,1	915,9	914,6	912,9	911,4	910,5						
Insolação total (h)			161,9	150,1	159,0	161,2	147,1	141,2	165,5	180,4	136,2	135,5	158,9	165,1						
Evaporação total (mm)			76,0	69,1	68,5	64,4	56,6	57,7	65,5	79,3	73,2	68,6	74,4	81,3						
Nebulosidade (décimos)			0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8						
Umidade relativa (%)			80,6	80,6	81,8	81,3	83,2	82,2	80,2	77,1	79,8	81,4	79,1	78,6						
Vento	Intensidade (m.s ⁻¹)	2,3	2,2	2,0	2,0	1,8	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,5	2,4	2,1						
	Direção resultante (graus)	150,0	164,0	143,0	164,0	191,0	237,0	221,0	155,0	121,0	129,0	118,0	165,0	157,0						
	Direção predominante (cardeais/colaterais)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE						

Fonte: INMET (2023).

5.2.1.1 Temperatura do ar

A temperatura atmosférica é consequência do balanço de radiação solar que atinge a superfície terrestre, ou seja, quando a radiação solar atinge a superfície do solo, uma parcela dessa energia é irradiada, se destinando por convecção ou transmissão também para o aquecimento do ar. A temperatura do ar pode ser definida em termos de movimento das moléculas de ar – a agitação das moléculas é tanto maior quanto maior for a temperatura – ou em termos relativos, com base no grau de calor que o ar contém.

Para caracterização da temperatura da área de estudo, foram obtidos dados de temperaturas médias, máximas e mínimas registrada pelas estações meteorológicas de Lapa e Curitiba.

Quanto a estação Lapa, é possível visualizar no gráfico 1 a seguir, que a média compensada varia entre 12,9 °C e 20,8 °C, sendo janeiro e fevereiro os meses mais quentes, com mínima média de 16,9 °C e 17,2 °C e máxima média de 34,8 °C e 33,5 °C, enquanto os meses mais frios são junho e julho, com temperaturas mínimas de 9,6 °C e 8,8 °C, e máximas de 19,1 °C e 19,3 °C, em média. No período avaliado, a estação de Lapa registou a mínima absoluta de -4,5 °C no mês de julho de 2000, e a máxima absoluta de 34,8 °C no mês de janeiro de 2006.

Já as normais climatológicas, obtidas a partir dos dados da estação Curitiba (gráfico 2), evidenciam os meses mais frios entre junho e agosto, com temperaturas mínimas médias variando entre 9,3 °C e 10,3 °C, bem como períodos mais quentes entre dezembro e fevereiro, com temperaturas máximas médias entre 26,7 °C e 27,2 °C.

Ao comparar as temperaturas médias anuais entre as estações, nota-se semelhança, uma vez que a temperatura média máxima para as estações Lapa e Curitiba, foi de 23,2 °C e 23,8 °C, respectivamente, bem como temperatura média mínima de 13,3 °C e 13,8 °C.

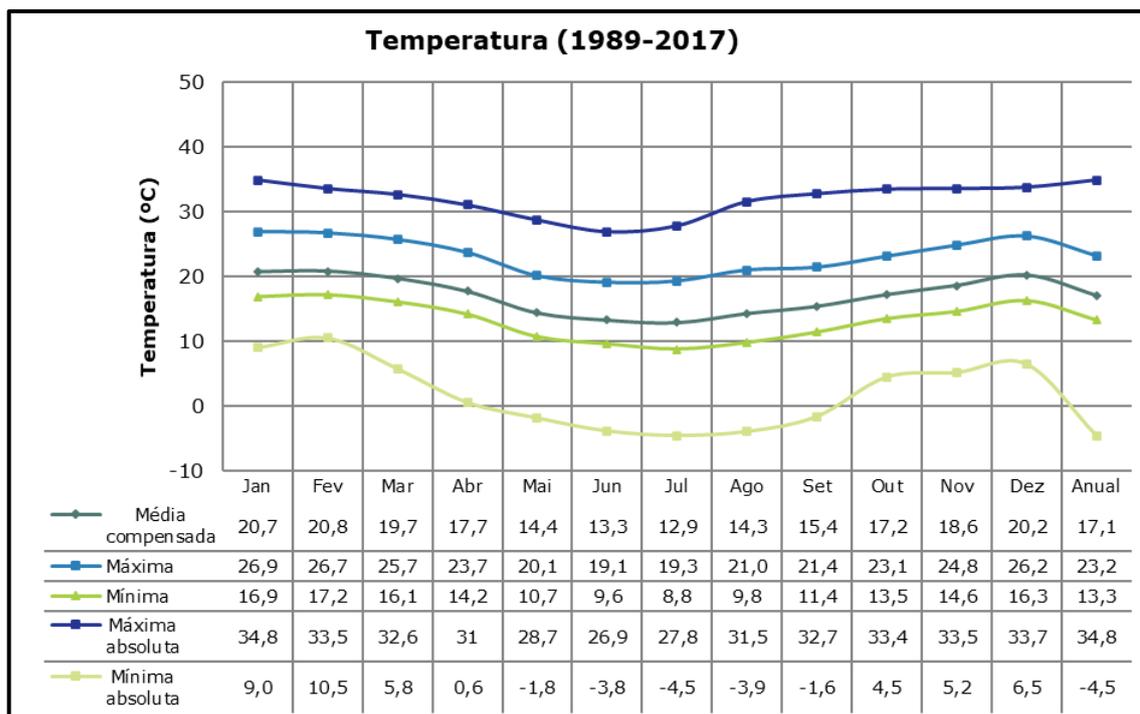


Gráfico 1 - Médias históricas de temperatura na estação Lapa do IDR-Paraná (SNIRH 2549091).

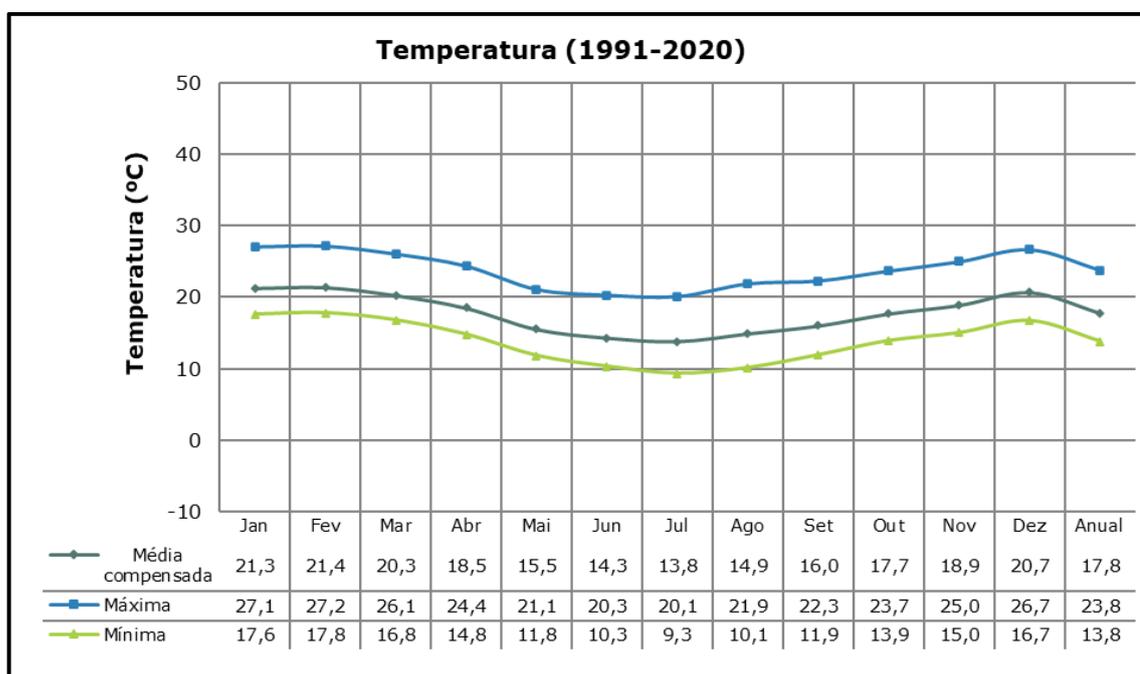


Gráfico 2 - Normais climatológicas de temperatura na estação Curitiba do INMET (OMM 83842).

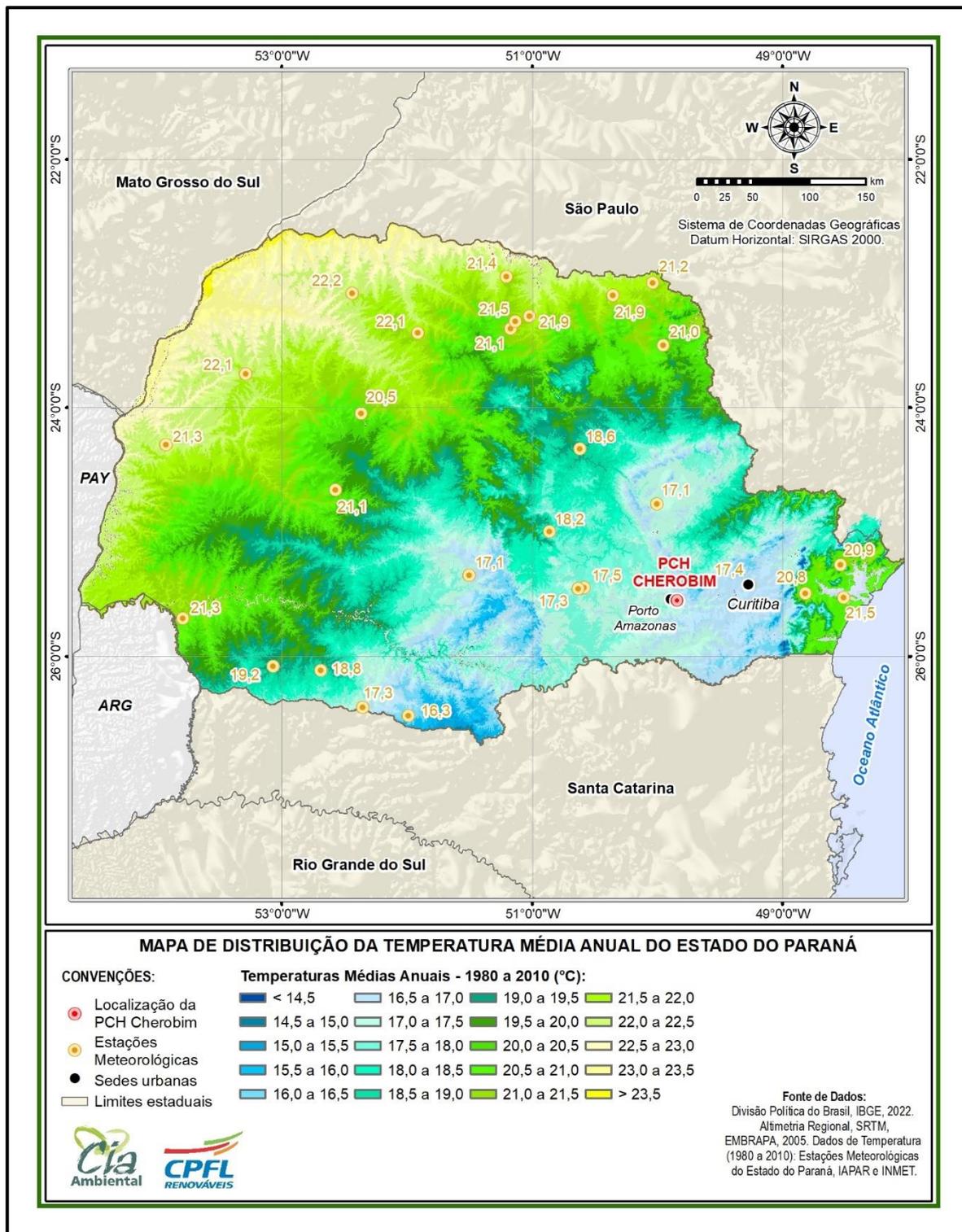
A partir dos resultados das temperaturas médias é possível observar que os períodos se mostram condicionados às estações do ano, com os maiores valores durante o verão, decrescendo durante o outono, atingindo os menores valores no inverno e voltando a crescer na primavera.

Ao comparar os resultados anteriores com a mapa 5 a seguir, que apresenta os valores de temperatura média anual no estado do Paraná no período entre 1980 a 2010 (IAPAR, 2019), observa-se uma semelhança no comportamento das médias anuais das estações monitoradas com as temperaturas do leste do estado. De acordo com as informações, a temperatura média anual para a região apresenta variações entre 17 °C a 17,5 °C, corroborando com os resultados apresentados nas estações avaliadas, que apresentem temperatura média anual de cerca de 17 °C.

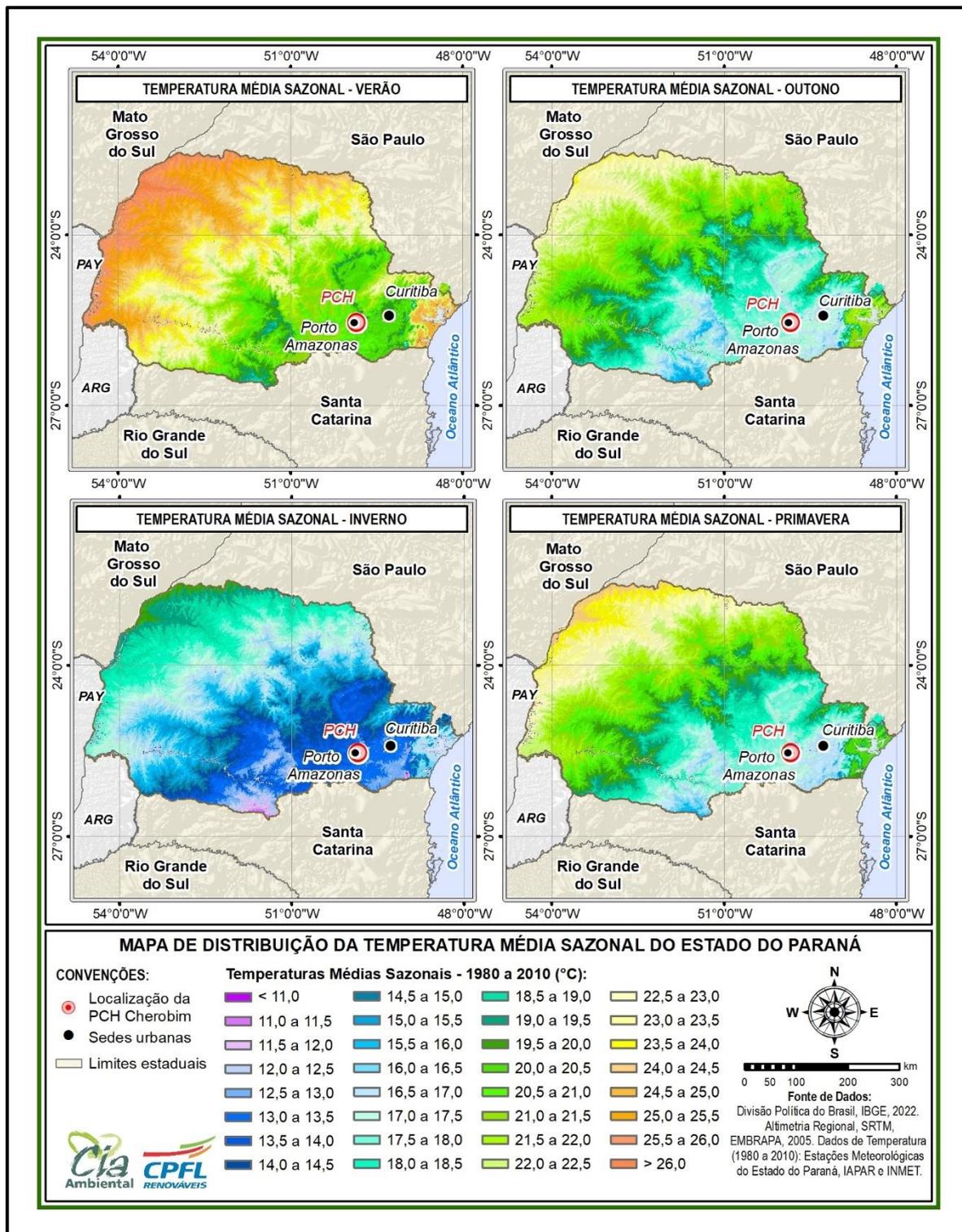
O mapa 6, na sequência, apresenta a temperatura média do ar considerando a sazonalidade: no verão, a região do empreendimento apresenta temperatura média anual entre 20 °C e 21,5 °C; no outono, a média se estabelece entre 17 e 17,5 °C; reduzindo ainda mais no inverno, entre 13 e 14,5 °C; e voltando a subir na primavera, entre 17,5 e 18,5 °C novamente. Esses valores são similares aos apresentados anteriormente.

O mapa 7, por sua vez, indica que a média anual das temperaturas máximas fica entre 23 e 24 °C, assim como apresentado pelas estações Lapa e Curitiba, anteriormente. No verão a região do empreendimento indica médias máximas entre 25,5 e 27 °C, no inverno entre 19,5 e 20,5 °C e na primavera entre 22,5 e 24,5, muito semelhante ao verificado nas estações avaliadas. Por outro lado, nota-se que no outono, a temperatura média máxima na região do empreendimento está na faixa de 23 a 24 °C, uma faixa superior ao verificado pelas estações, que apresentaram resultados entre 19,1 e 25,7 °C e 20,3 e 26,1 °C, nas estações Lapa e Curitiba, respectivamente.

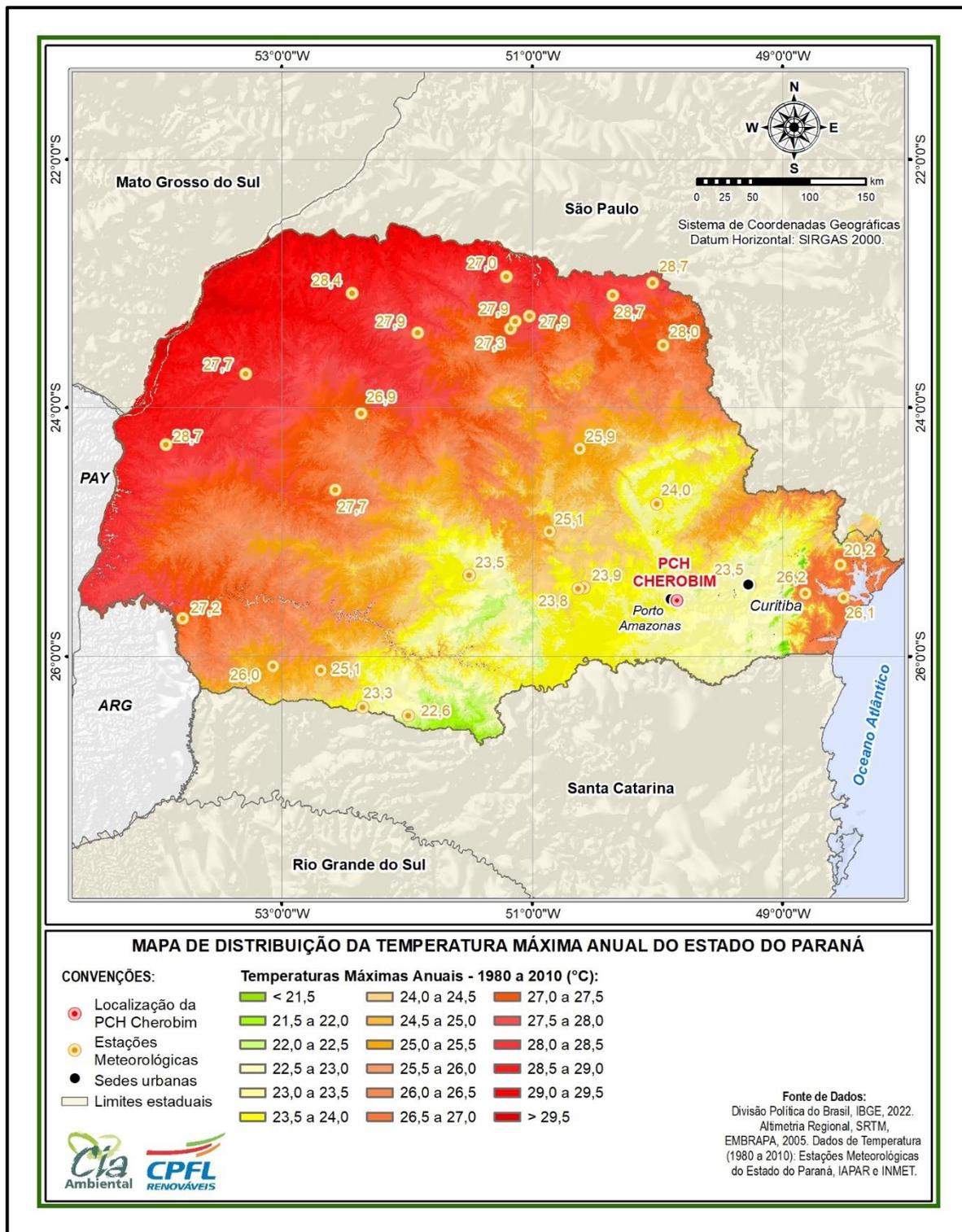
Quanto à média anual das temperaturas mínimas, a região do empreendimento apresenta valores entre 13 e 14 °C (mapa 8), comportamento similar às estações Lapa e Curitiba, inclusive nas médias das mínimas por estação do ano (mapa 9).



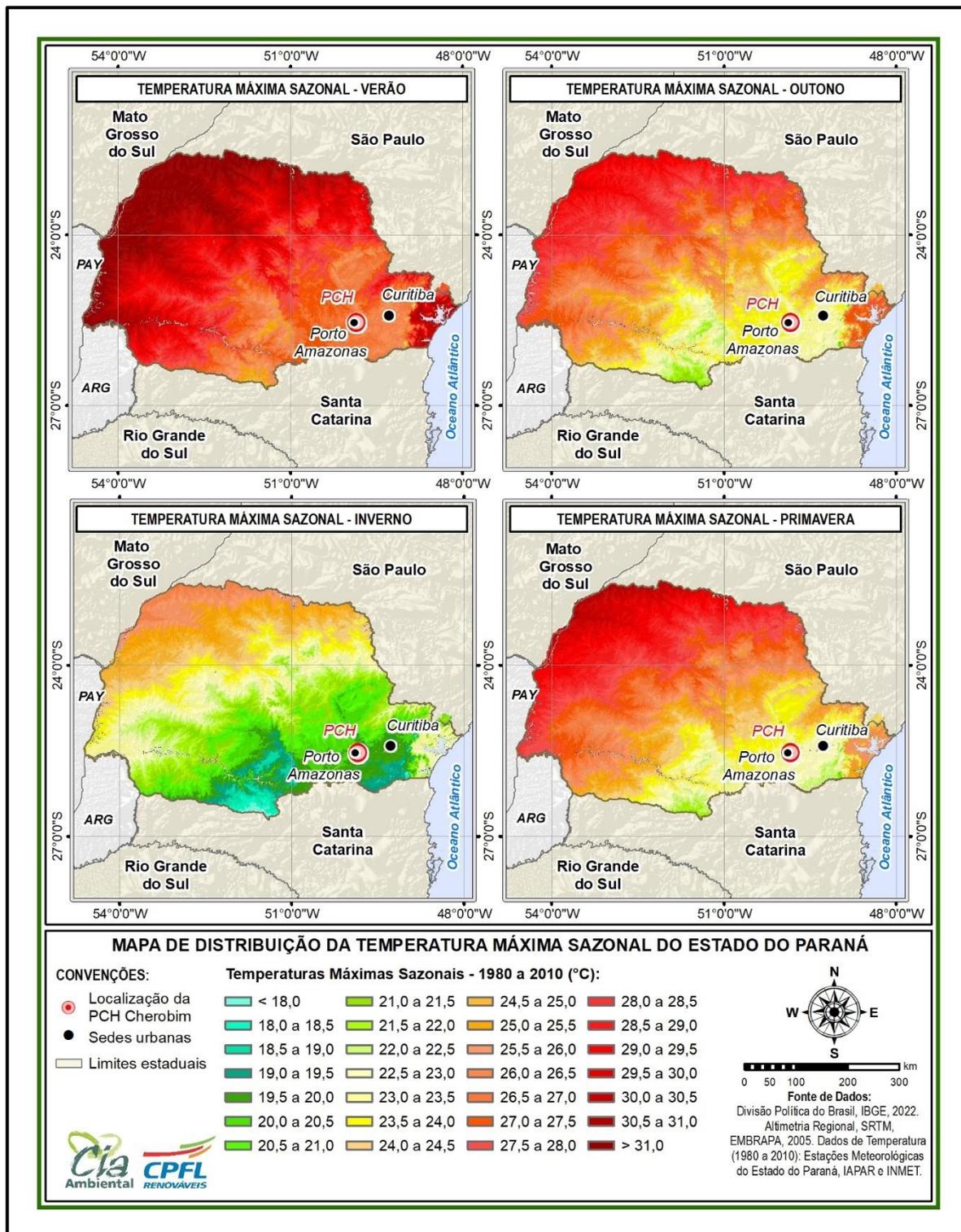
Mapa 5 - Temperatura média do ar anual no estado do Paraná.



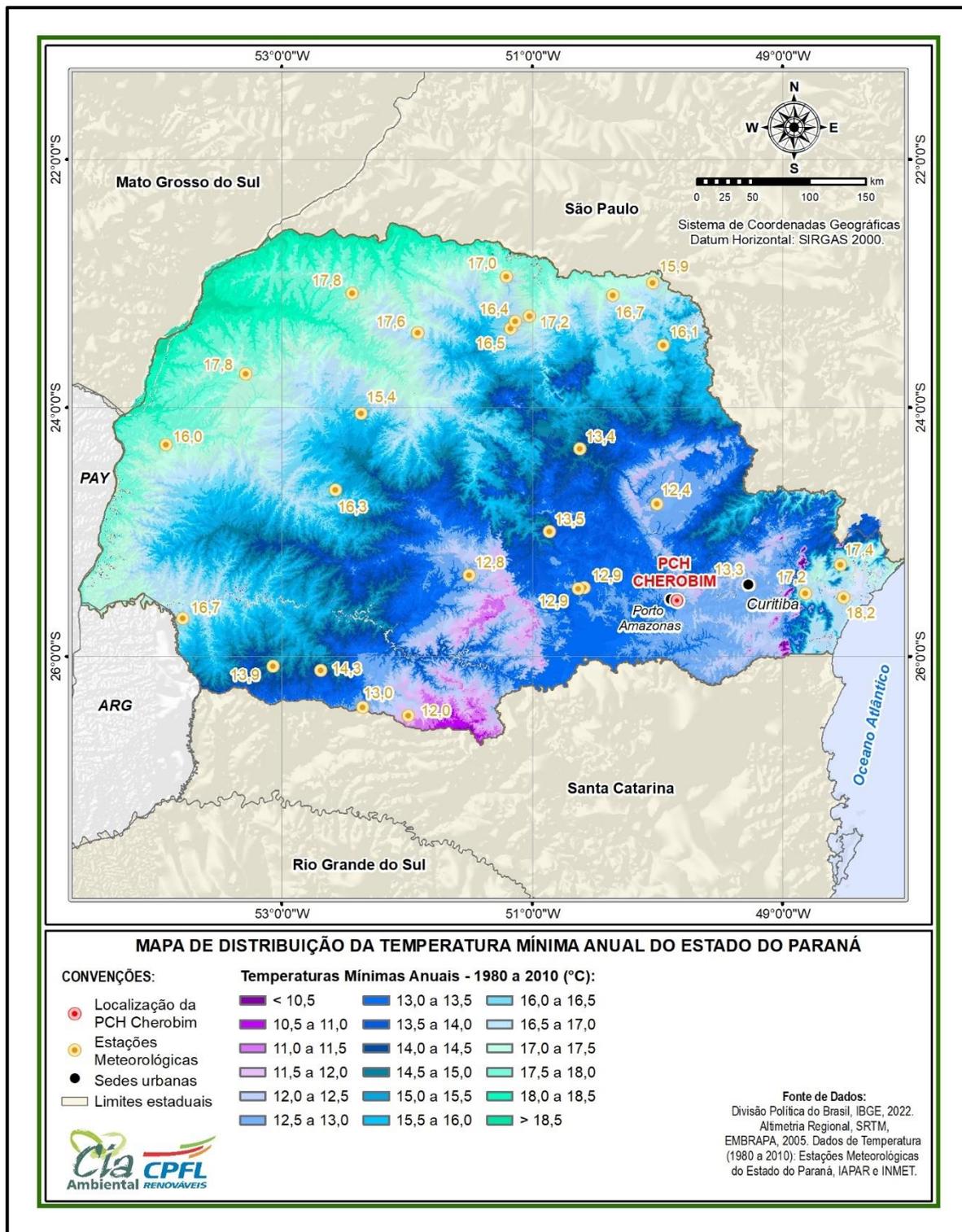
Mapa 6 - Temperatura média do ar sazonal no estado do Paraná.



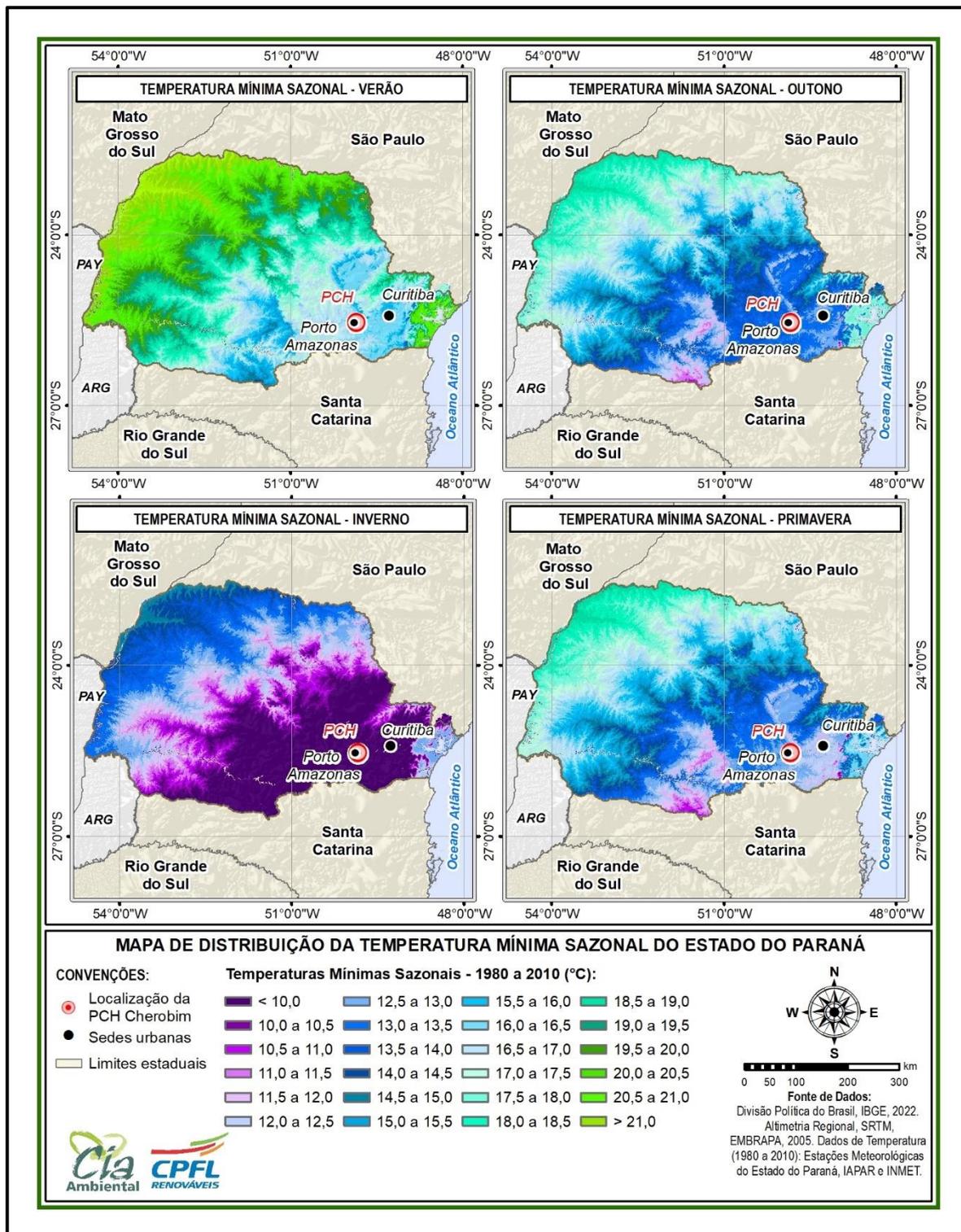
Mapa 7 - Temperatura máxima do ar anual no estado do Paraná.



Mapa 8 - Temperatura máxima do ar sazonal no estado do Paraná.



Mapa 9 - Temperatura mínima do ar anual no estado do Paraná.



Mapa 10 - Temperatura mínima do ar sazonal no estado do Paraná.

5.2.1.2 Precipitação

A precipitação é definida como os produtos líquidos ou sólidos da condensação de vapor de água que cai das nuvens ou depositados no ar e/ou no solo. Inclui chuva, granizo, neve, orvalho, geada e precipitação de nevoeiro (WMO, 2013).

A porção leste do Paraná, onde está localizado o empreendimento, possui o período mais chuvoso no verão, entre os meses de dezembro a fevereiro (mapa 11). Especialmente a região onde se insere a PCH Lúcia Cherobim, não apresenta período de seca, porém o período menos chuvoso compreende os meses de abril, maio e agosto, conforme indicado no gráfico 3 e gráfico 4, que apresenta os resultados de precipitação das estações Lapa e Curitiba, respectivamente.

Além disso, o mapa 12 evidencia que precipitação acumulada anual na região do empreendimento, corresponde aproximadamente a precipitação média anual do estado do Paraná.

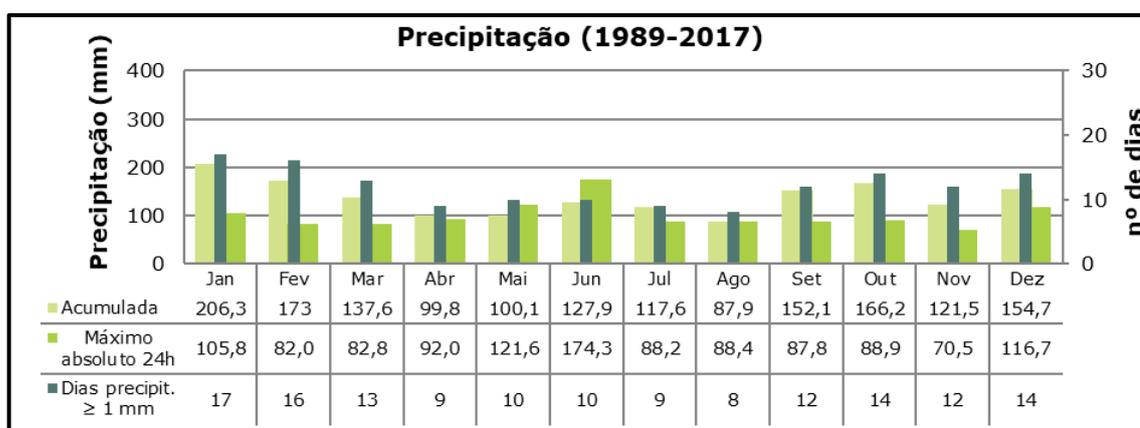


Gráfico 3 - Médias históricas de precipitação na estação Lapa do IDR-Paraná (SNIRH 2549091).

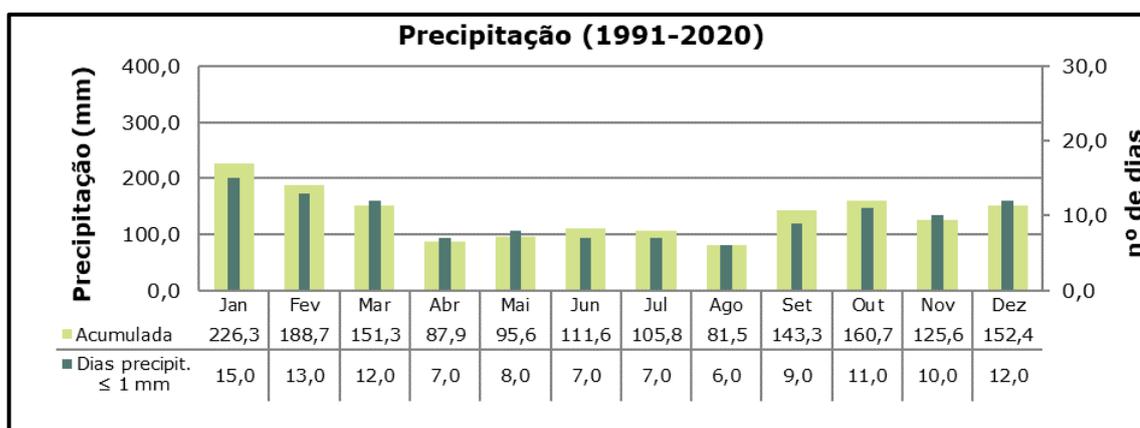
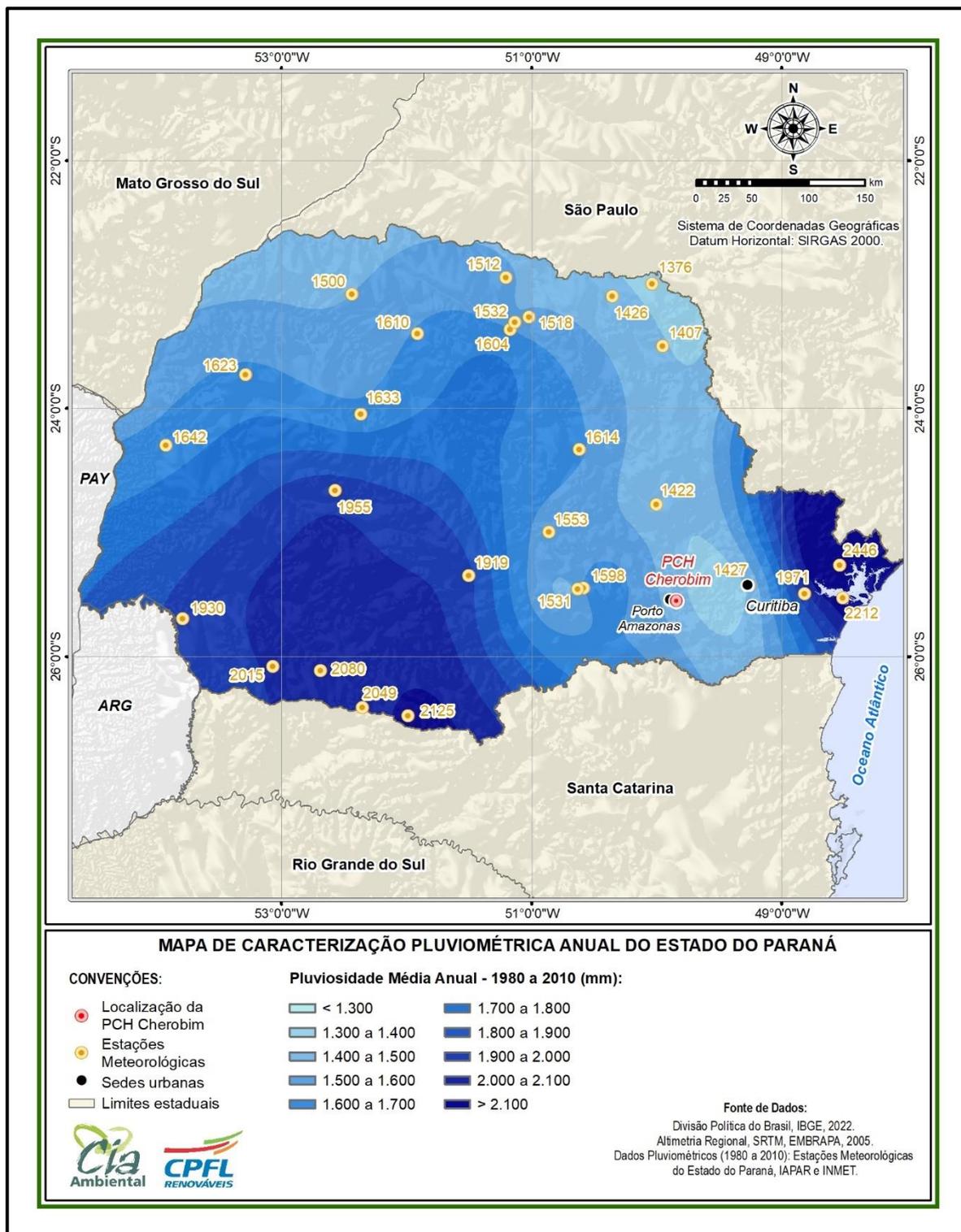
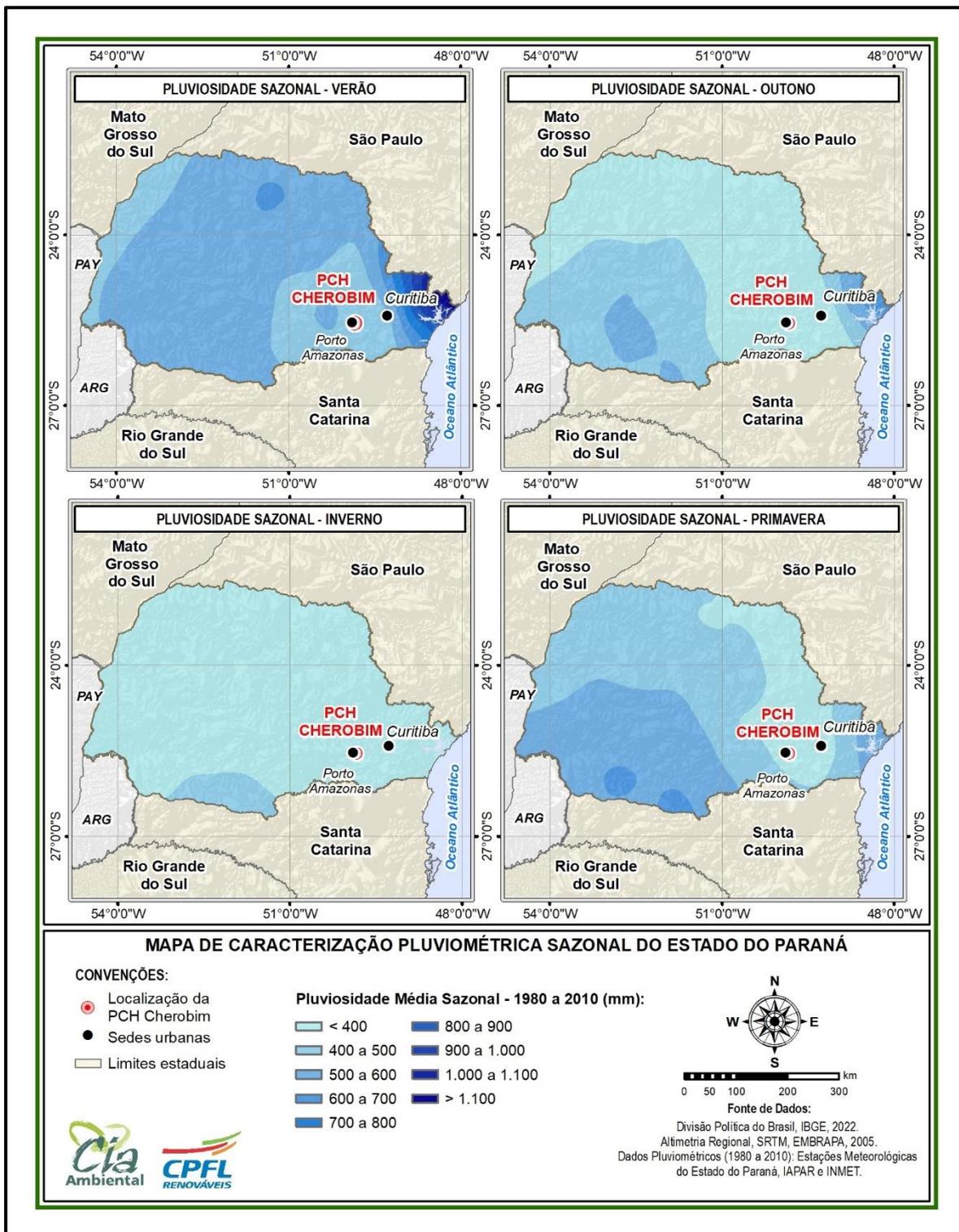


Gráfico 4 - Normais climatológicas de precipitação na estação Curitiba do INMET (OMM 83842).



Mapa 11 - Precipitação anual no estado do Paraná.



Mapa 12 - Precipitação anual sazonal no estado do Paraná.

5.2.1.3 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar representa a proporção entre a quantidade absoluta de água presente no ar e a quantidade máxima possível a uma dada temperatura (ponto de saturação). Esse parâmetro é um dos marcadores empregados na meteorologia para antecipar o comportamento das condições climáticas.

O gráfico 5, a seguir, apresenta as médias históricas de umidade para os períodos compreendidos pelas estações Lapa e Curitiba. Como é possível verificar com os resultados, o desvio padrão da umidade relativa é de 2% para os dados das normais climatológicas e 3% pra os dados da estação Lapa, ou seja, nota-se que a variação anual é reduzida.

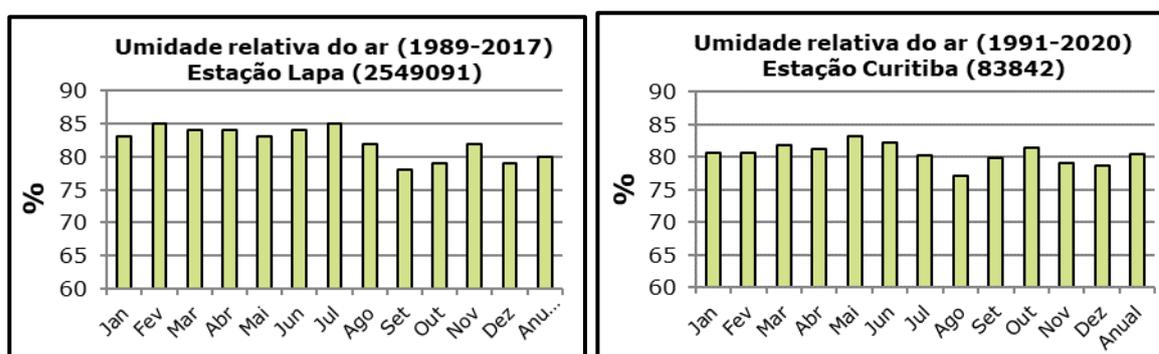
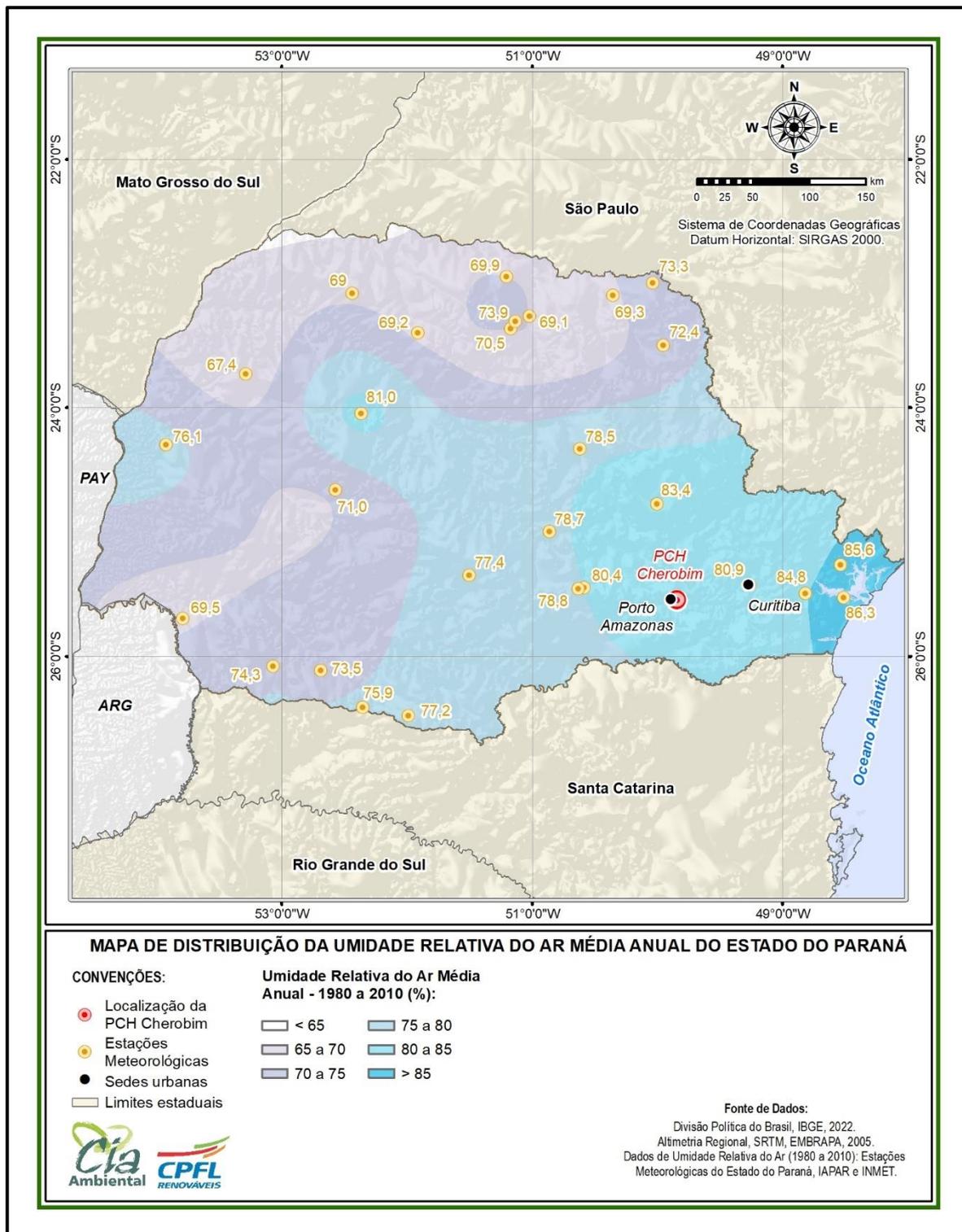


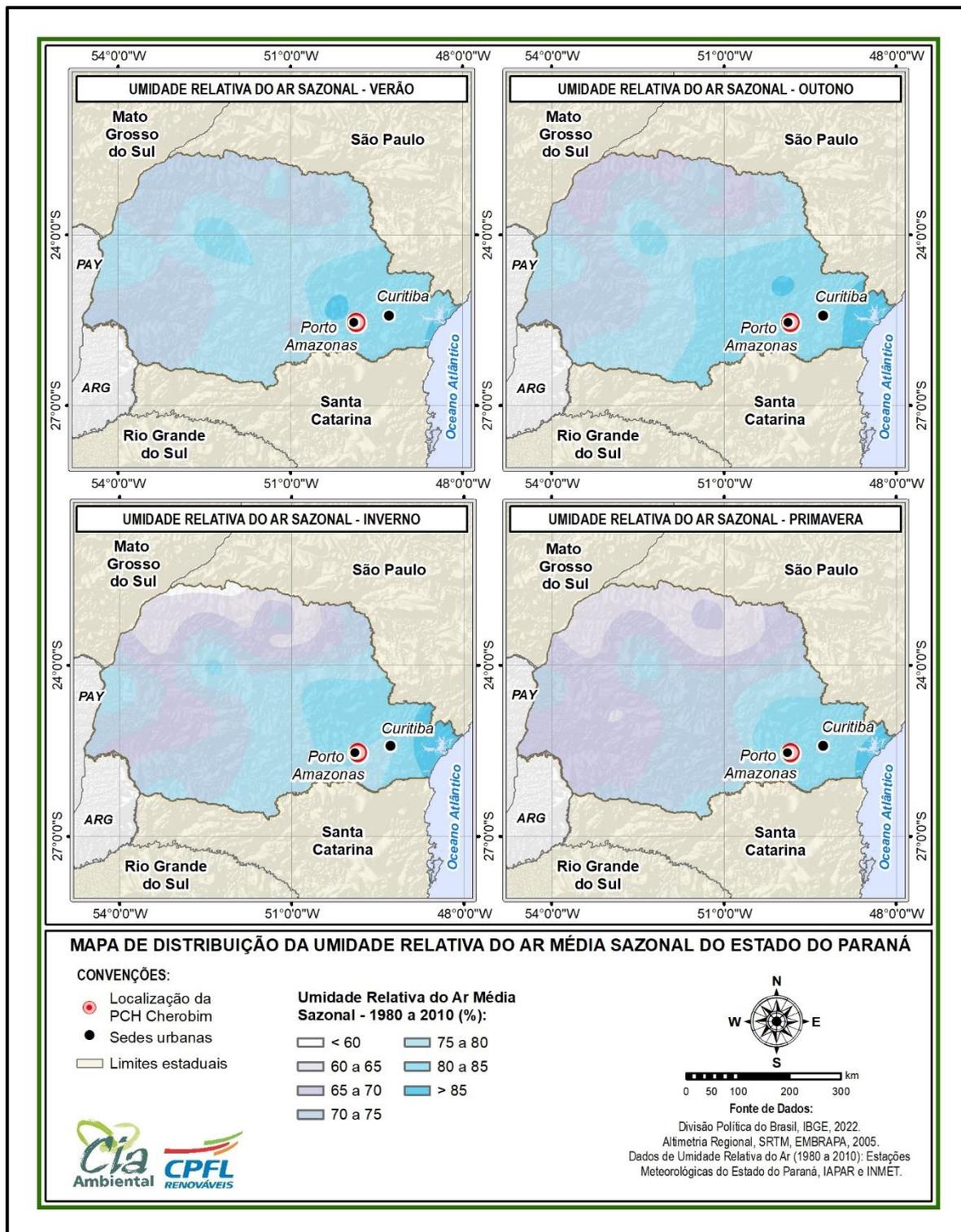
Gráfico 5 – Umidade relativa do ar nas estações Lapa e Curitiba.

O mapa 13 apresenta o mapa de distribuição da umidade relativa do ar média anual no estado do Paraná, e classifica a região do empreendimento entre 80 e 85%, o que corrobora os dados verificados nas estações. O mapa 14, por sua vez, indica a umidade conforme a sazonalidade, reforçando a pouca variação de umidade durante o ano.

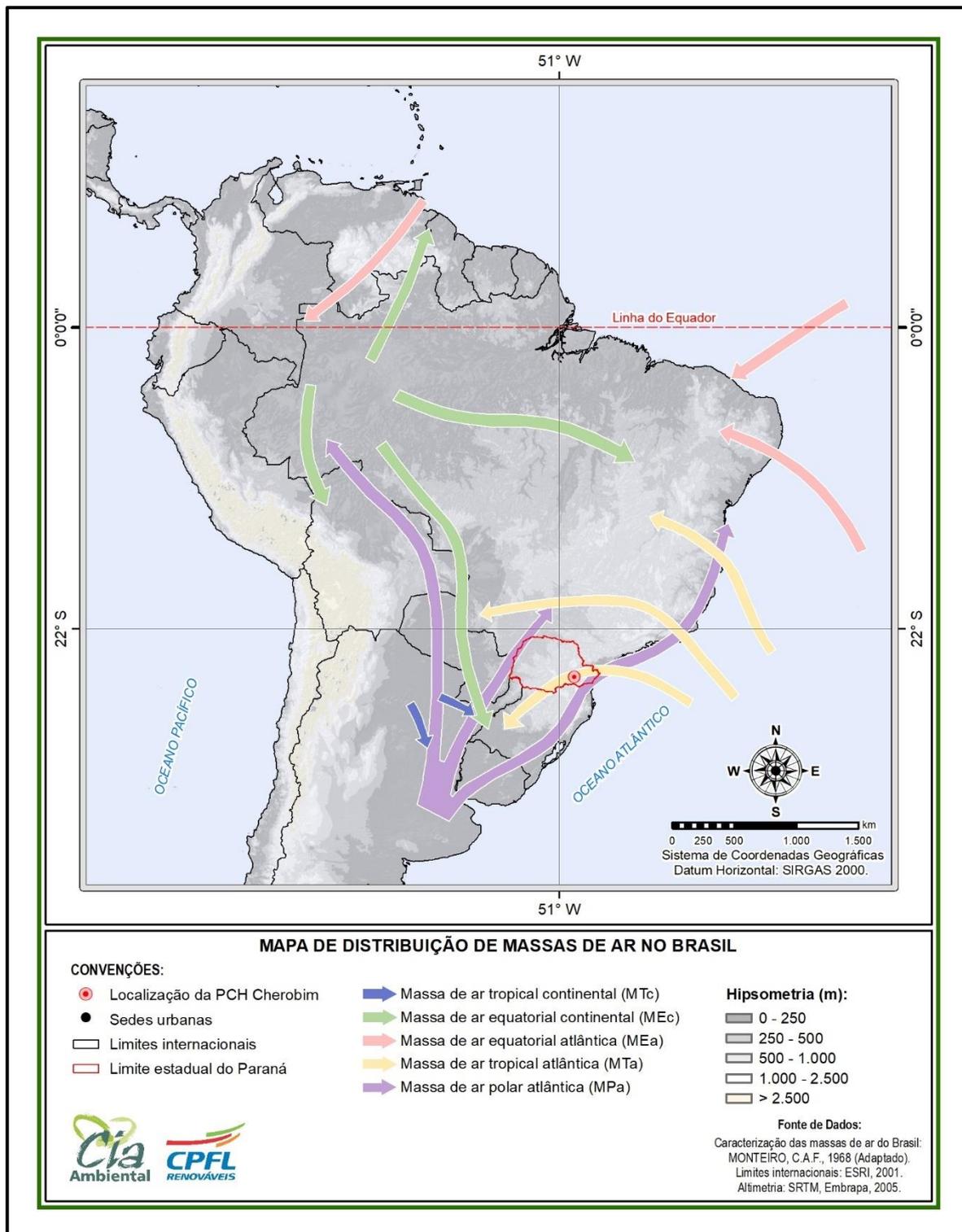
Ademais, um dos aspectos que contribuem para a alta umidade do ar na região é a influência da massa de ar tropical atlântica (MT_a), originada no oceano e que, portanto, carrega consigo elevada umidade (mapa 15).



Mapa 13 - Umidade relativa no estado do Paraná.



Mapa 14 - Umidade relativa do ar média sazonal no estado do Paraná.



Mapa 15 - Mapa da distribuição das massas de ar atuantes no Brasil.

5.2.1.4 Regime dos ventos

O vento é um fenômeno meteorológico formado pelo movimento do ar na atmosfera, gerado por meio de fenômenos naturais como, por exemplo, os movimentos de rotação e translação da Terra e diferenças de pressão atmosféricas entre o equador e os polos do planeta. Vários elementos desempenham papéis importantes na formação do vento, contribuindo para variações que podem se manifestar de maneira intensa, como em uma ventania, ou de forma mais suave, como em uma brisa. Fatores como pressão atmosférica, radiação solar, umidade do ar e evaporação têm influência direta nas características do vento.

Os resultados da estação Lapa e Curitiba indicam que os ventos incidem na região possuem intensidade entre 1,8 e 2,5 m/s e 2,3 e 3,1 m/s, respectivamente. Segundo a escala de Beaufort (quadro 2), que classifica a intensidade dos ventos, tendo em conta a sua velocidade e os efeitos resultantes das ventanias no mar e em terra, é enquadrado como nível 2 – Brisa Leve, que, de acordo com a escala, é um nível que se sente o vento nas faces e as folhas das árvores alvoroçam-se.

Quadro 2 - Classes da escala de força de ventos de Beaufort identificadas.

Grau	Classificação	Velocidade (m/s)	Características da paisagem em terra	Características da paisagem em mar
2	Brisa leve	1,6 – 3,3	Sente-se o vento nas faces. As folhas das árvores alvoroçam-se.	Ligeiras ondulações de 30 cm (1 pé), com cristas, mas sem arrebentação.

Fonte: Mendonça, 2007.

As médias de intensidade dos ventos (gráfico 6) demonstram forte condicionamento às estações do ano: durante o verão as velocidades dos ventos são decrescentes, no outono atingem os menores valores, elevando-se novamente em meados do outono, permanecendo em ascendência durante o inverno e primavera, quando volta a decrescer.

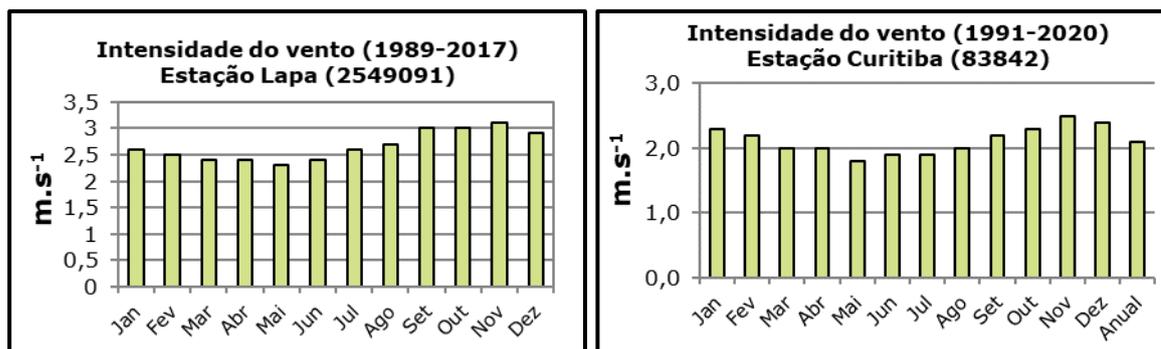
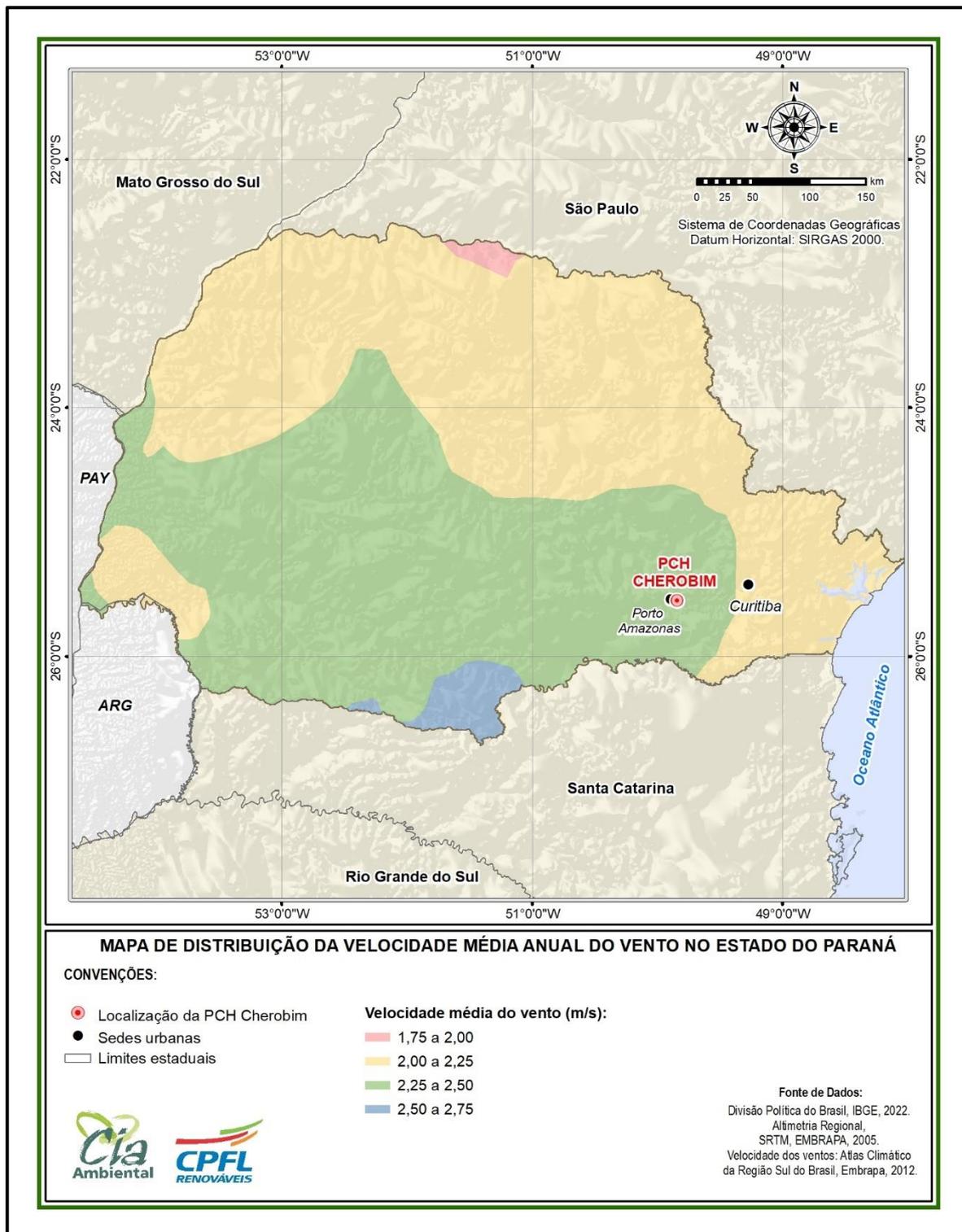


Gráfico 6 – Intensidade do vento nas estações Lapa e Curitiba.

Ao comparar os resultados das estações, com a velocidade média anual do estado (mapa 16), tem-se que a estação apresenta valores um pouco acima da média para o estado (2,6 m/s em uma região onde a média é de até 2,25 m/s).

Com relação à direção dos ventos, a predominância são ventos de origem nordeste (NE) para a estação Lapa, enquanto na estação Curitiba, nota-se predominância de ventos a leste (E) e nordeste (NE), sendo este último verificado no inverno.



Mapa 16 - Velocidade média anual dos ventos no Paraná.

5.2.1.5 Evaporação

A evaporação é o processo pelo qual a umidade líquida ou sólida se converte para a fase gasosa, resultando na perda direta de água da superfície para a atmosfera (IAPAR, 2019). Altas taxas de evaporação em superfícies livres de água podem representar uma significativa perda na disponibilidade hídrica de uma região.

Os resultados das estações Lapa e Curitiba, apresentados no gráfico 7, indicam que os municípios apresentam, em média, evaporação mensal de 60,59 e 69,6 mm, respectivamente. Os meses com maiores valores de evaporação são aqueles em que se combinam maiores precipitações com maiores tempos de insolação total, principalmente os meses setembro, outubro e dezembro.

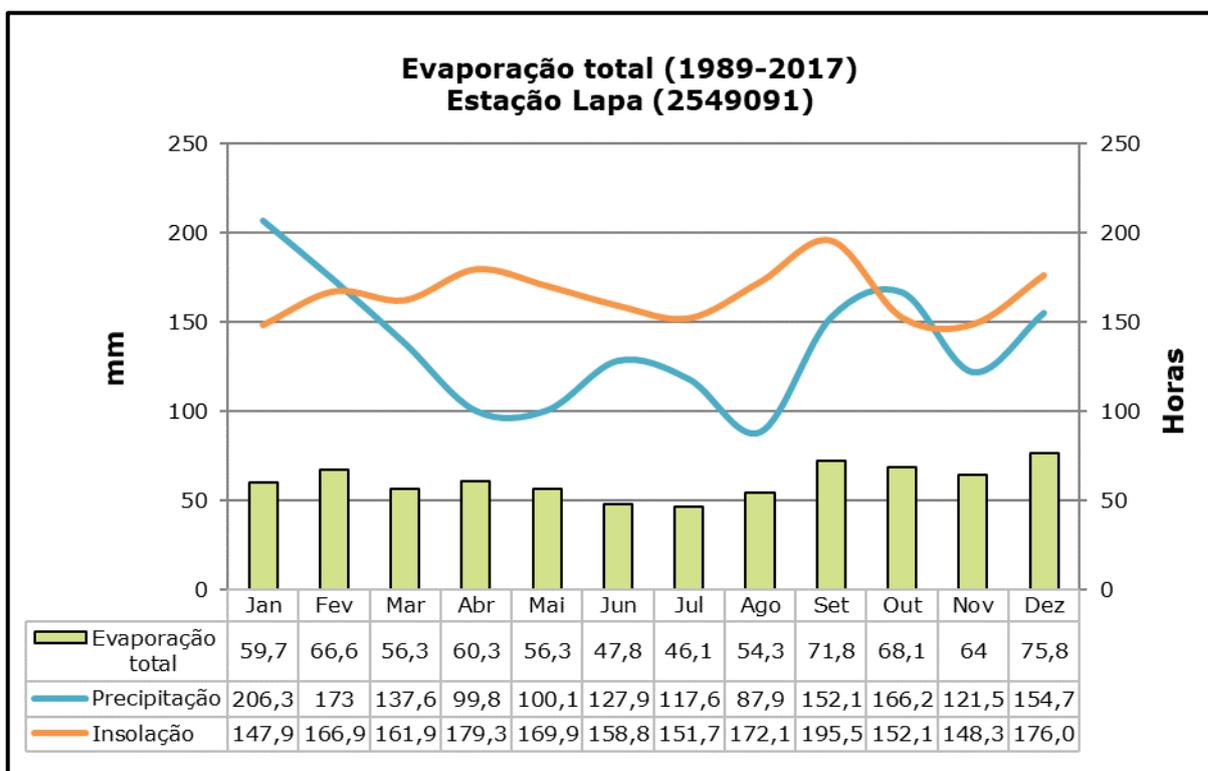


Gráfico 7 – Evaporação total na estação Lapa.

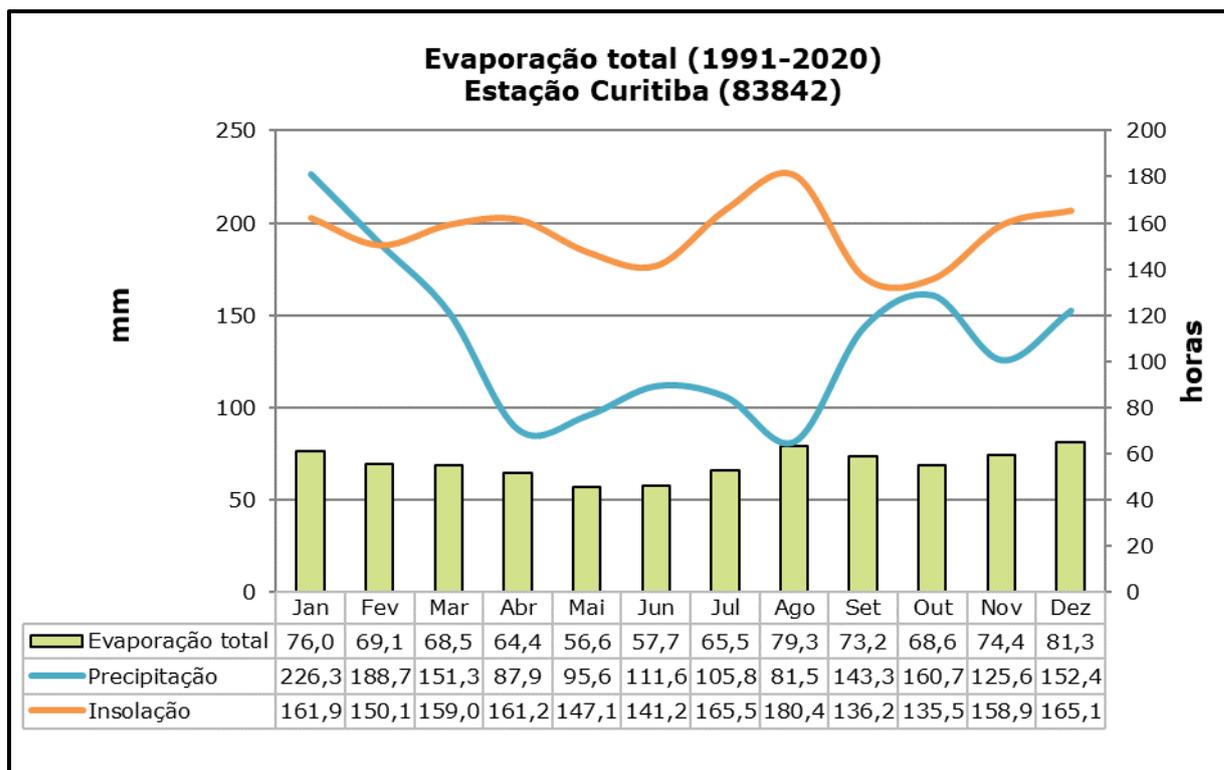


Gráfico 8 - Evaporação total na estação Curitiba.

5.2.1.6 Insolação

A insolação corresponde ao total de horas de brilho solar registrados durante certo período (apresentada normalmente como total registrado no mês).

O gráfico 9 abaixo apresenta as médias históricas de insolação no período compreendido pelos dados das estações Lapa e Curitiba, nas quais a média de insolação é de 165,0 e 155,2 horas/mês, respectivamente.

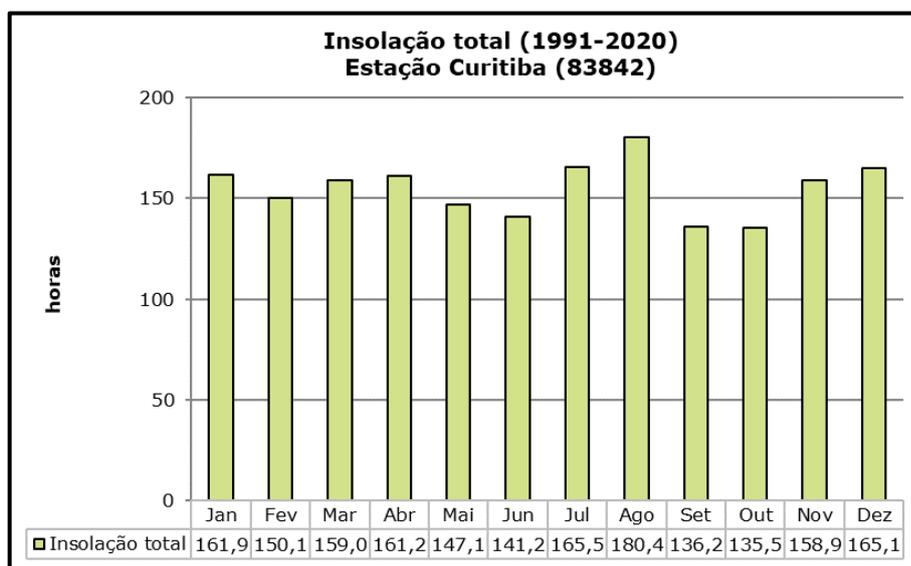
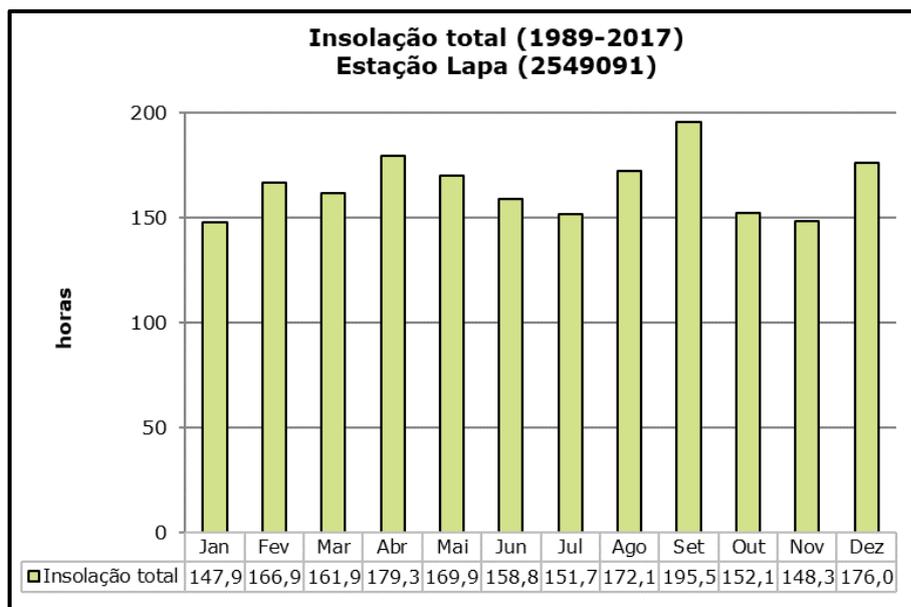
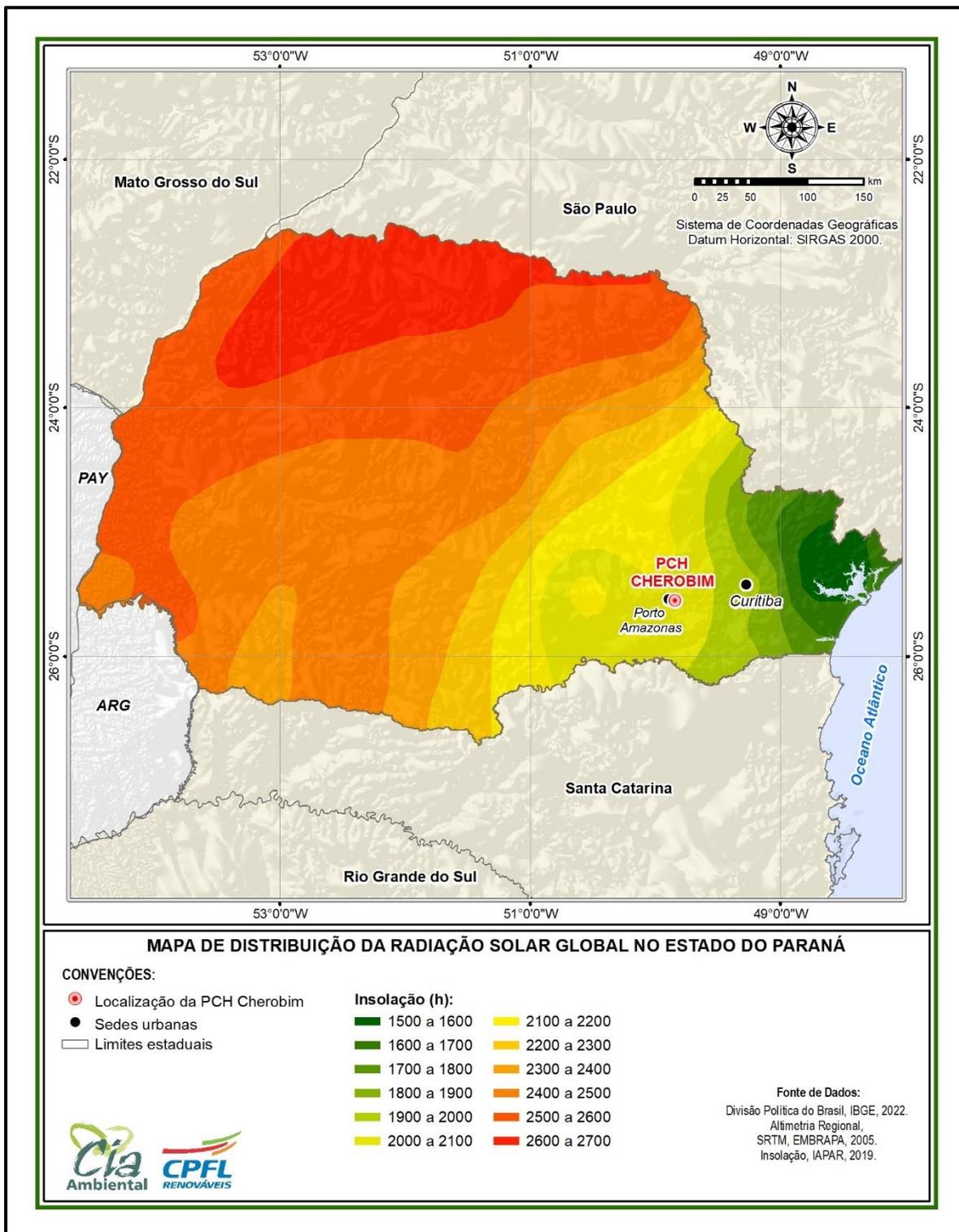


Gráfico 9 – Insoleção total na estação Lapa e Curitiba.



Mapa 17 - Insolação anual no estado do Paraná.

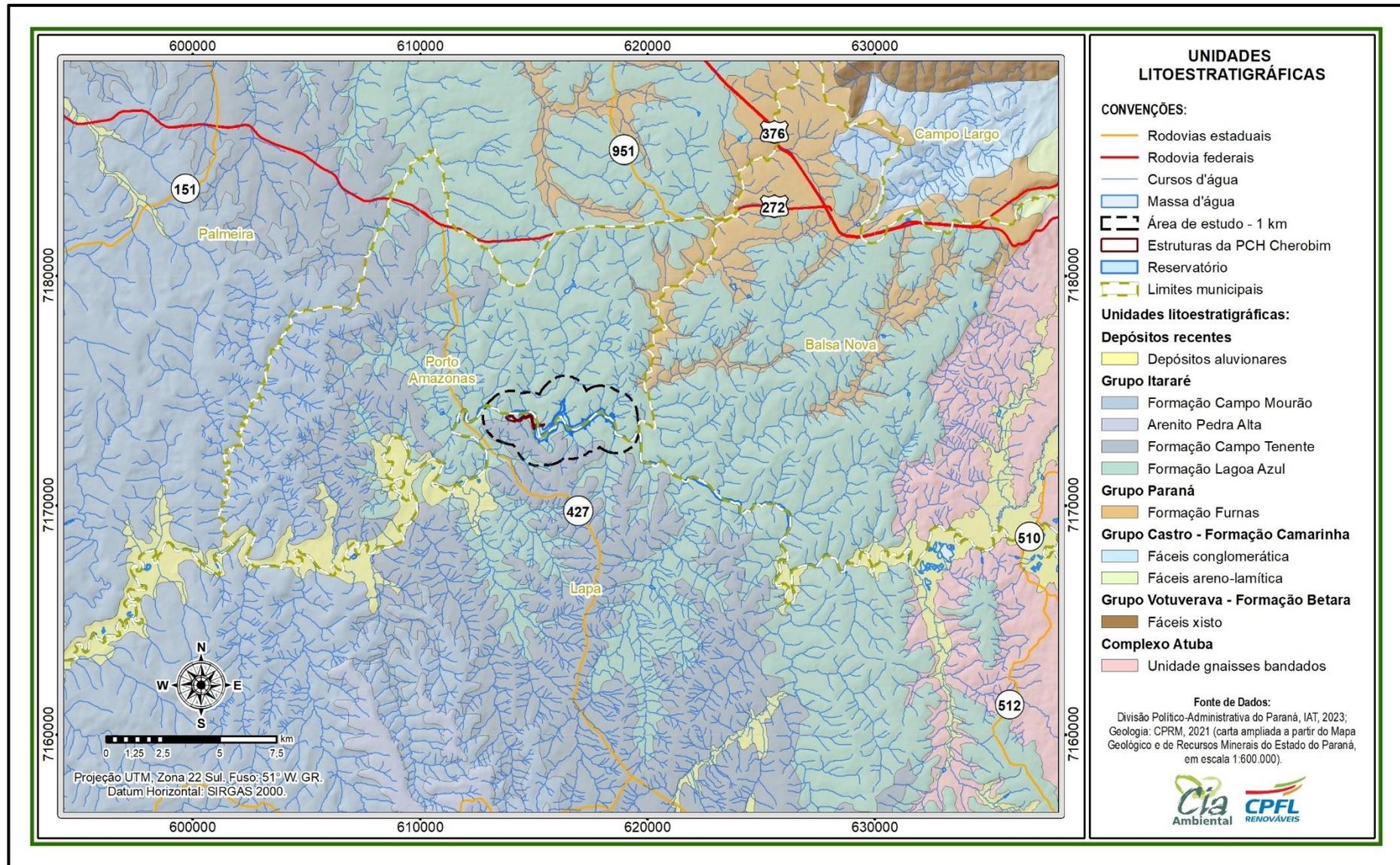
5.2.2 Geologia

Conforme o mapa geológico do estado do Paraná publicado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2021), na escala 1:600.000, a área de estudo localiza-se sobre rochas sedimentares da Formação Lagoa Azul e Formação Campo do Tenente, ambas pertencentes ao Grupo Itararé, unidade litoestratigráfica paleozoica da Bacia Sedimentar do Paraná. O mapa 18 apresenta a caracterização geológica da região da PCH Lúcia Cherobim em escala ampliada para melhor visualização da área do PACUERA.

Segundo Milani (2004), a Bacia do Paraná é uma bacia intracratônica desenvolvida no interior do supercontinente Gondwana, cujo registro sedimentar da Bacia do Paraná abrange uma sucessão sedimentar-magmática com idades entre o Neo-Ordoviciano (cerca de 450 Ma) e o Neocretáceo (65 Ma). A evolução tectonoestratigráfica da Bacia do Paraná foi influenciada pela incidência de esforços compressivos no domínio sudoeste do Gondwana que controlaram a ocorrência de ciclos de subsidência e a geração de espaço de acomodação sedimentar na bacia (Milani e Ramos, 1998).

Neste contexto, o Grupo Itararé cobre mais de 700.000 km² sendo a mais espessa e conhecida entre as unidades litoestratigráficas da Bacia Sedimentar do Paraná e seus registros indicam o período correspondente à glaciação permocarbonífera do paleocontinente Gondwana no Brasil (D'Avila, 2009).

No Paraná, o Grupo Itararé foi dividido por Vesely et al. (2021), em quatro formações, ordenadas da base para o topo como: Formação Lagoa Azul, Formação Campo do Tenente, Formação Campo Mourão e Formação Taciba, esta última ainda subdividida nos membros rio Segredo, Chapéu do Sol e rio do Sul.



Mapa 18 - Mapa geológico da área de estudo.

Portanto, as duas formações que afloram na área de estudo, a Formação Lagoa Azul e a Formação Campo do Tenente, estão posicionadas na porção basal do Grupo Itararé. A seguir, estas formações serão descritas conforme as características estabelecidas pela divisão de Vesely et al., (2021).

A Formação Lagoa Azul apresenta dois intervalos distintos. A parte basal contém fortes indicações de influência glacial direta na sedimentação com superfícies sulcadas de origem subglacial e estruturas glacioteclônicas, enquanto a porção superior apresenta a influência de gelo flutuante na sedimentação, como folhelhos e ritmitos ricos em clastos caídos. Na seção basal, além de diamictitos arenosos e areno-lamosos com clastos polimícticos angulosos, também ocorrem arenitos esbranquiçados com estratificação cruzada de médio a grande porte. Estes arenitos são facilmente confundíveis com os arenitos da Formação Furnas, sotoposta, porém ocorrem sempre acima de delgado intervalo conglomerático-diamictítico e apresentam ainda decomposição ruiforme (figura 10 e figura 11).



Figura 10 - Exposição da Formação Lagoa Azul na área de estudo.



Figura 11 - Aspecto ruiniforme em arenitos da área de estudo.

A Formação Campo do Tenente faz contato por meio de discordância erosiva com a Formação Lagoa Azul sotoposta. O conjunto de camadas areníticas conhecido como arenito Vila Velha, é englobado pela Formação Campo do Tenente e posicionado na base da unidade, sendo sobreposto por uma intercalação de ritmito, folhelho e diamictito. Quanto ao paleoambiente deposicional, o arenito Vila Velha é atribuído provavelmente a um ambiente flúvio-deltaico e/ou costeiro, enquanto o intervalo de diamictitos, folhelhos e ritmitos situado estratigraficamente acima, registra ambientes aquáticos mais profundos e dominados por decantação de sedimentos finos, correntes de turbidez diluídas e movimentos de massa, com influência glacial ocorrendo de maneira cíclica e com intensidade variável.

O Grupo Itararé também é objeto de grande interesse turístico, abrigando diversos sítios de interesse geológico e arqueológico, como grutas, cachoeiras, feições de relevo testemunho, camadas fossilíferas, pinturas rupestres, entre outros (Mineropar, 2007).

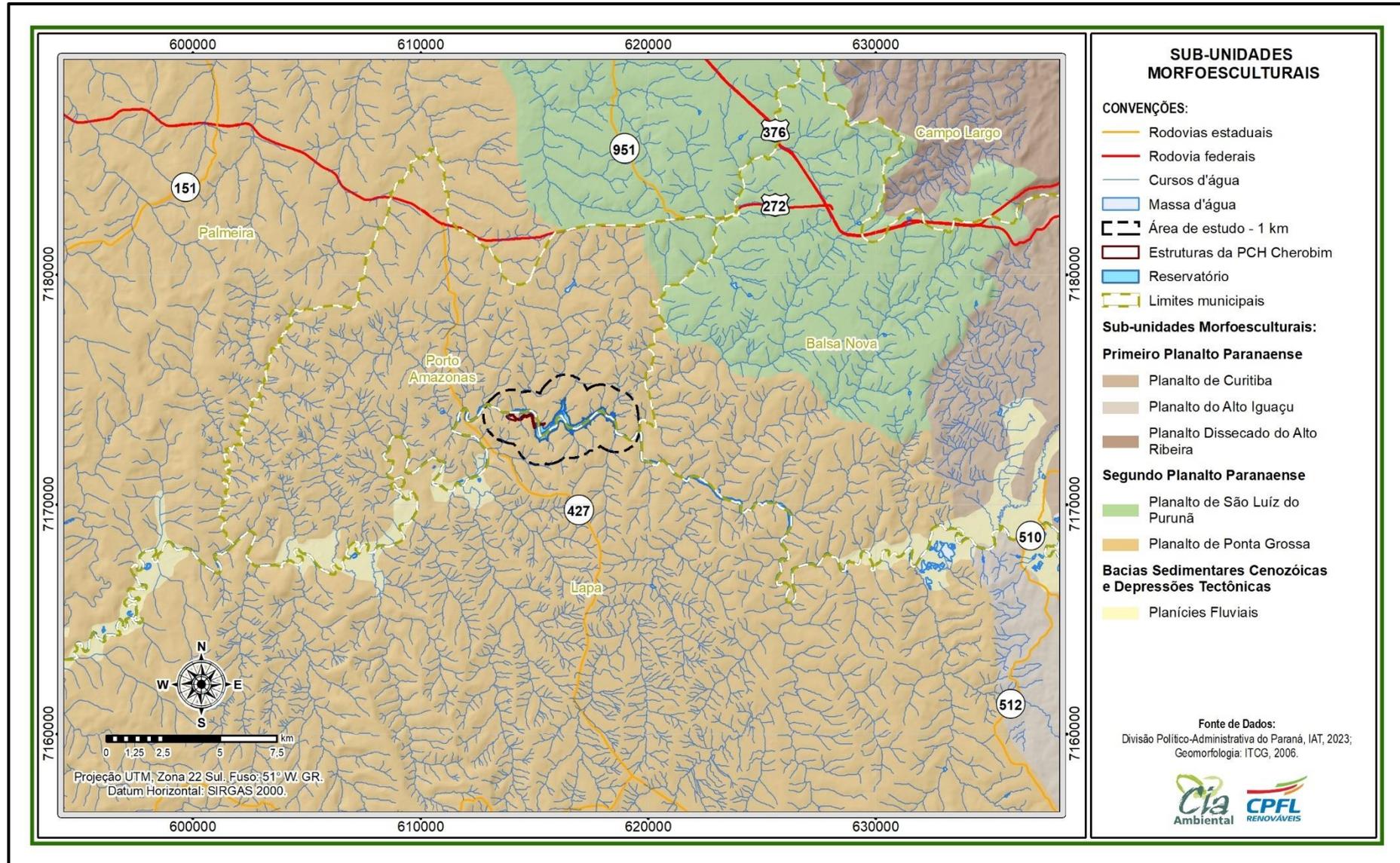
5.2.2.1 Geomorfologia e relevo

De acordo com o atlas geomorfológico do Paraná (Mineropar, 2006), a área de estudo localiza-se sobre a sub-unidade morfoescultural denominada Planalto de Ponta Grossa, situada no Segundo Planalto Paranaense (mapa 19). As características

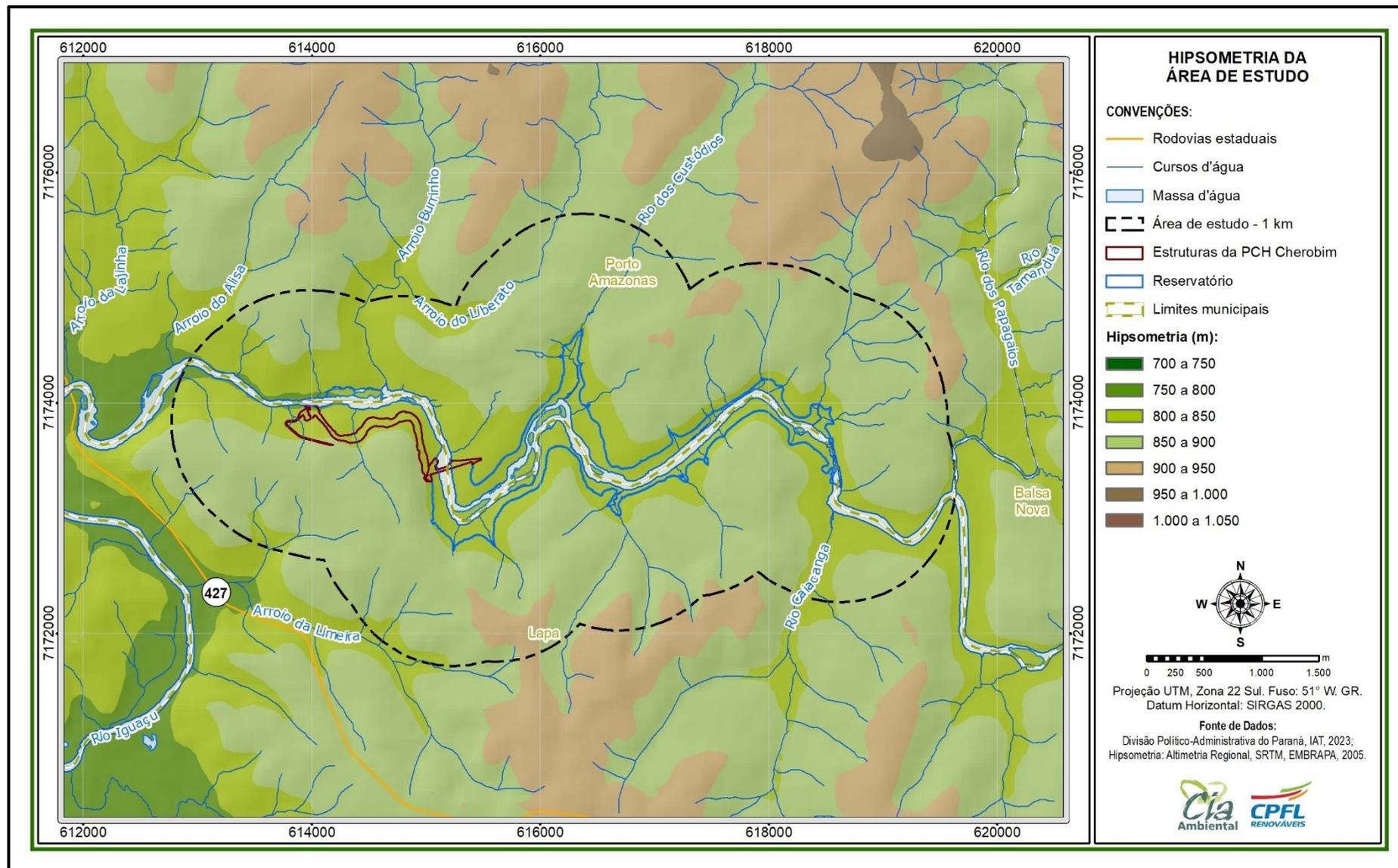
morfométricas do Planalto de Ponta Grossa, conforme descritas no atlas geomorfológico citado, são apresentadas a seguir. As altitudes no Planalto de Ponta Grossa variam entre 560 m e 1.080 m, configurando um gradiente altimétrico de 520 metros, a dissecação do relevo é média e a classe de declividade predominante no planalto varia entre 6-30%. O relevo, modelado em rochas sedimentares do Grupo Itararé e da Formação Ponta Grossa, apresenta morfologia com direção geral NW/SE, onde predominam topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas e vales em “U”.

Na área de estudo o gradiente altimétrico é de aproximadamente 136 metros com classes hipsométricas variando de 787 a 923 metros de altitude, sendo que o reservatório ocupa o centro do vale e, portanto, as altitudes mais baixas estão localizadas nas margens do lago. As altitudes mais altas da área de estudo estão localizadas nos seus limites sul e nordeste. O mapa hipsométrico da área de estudo é apresentado na mapa 20.

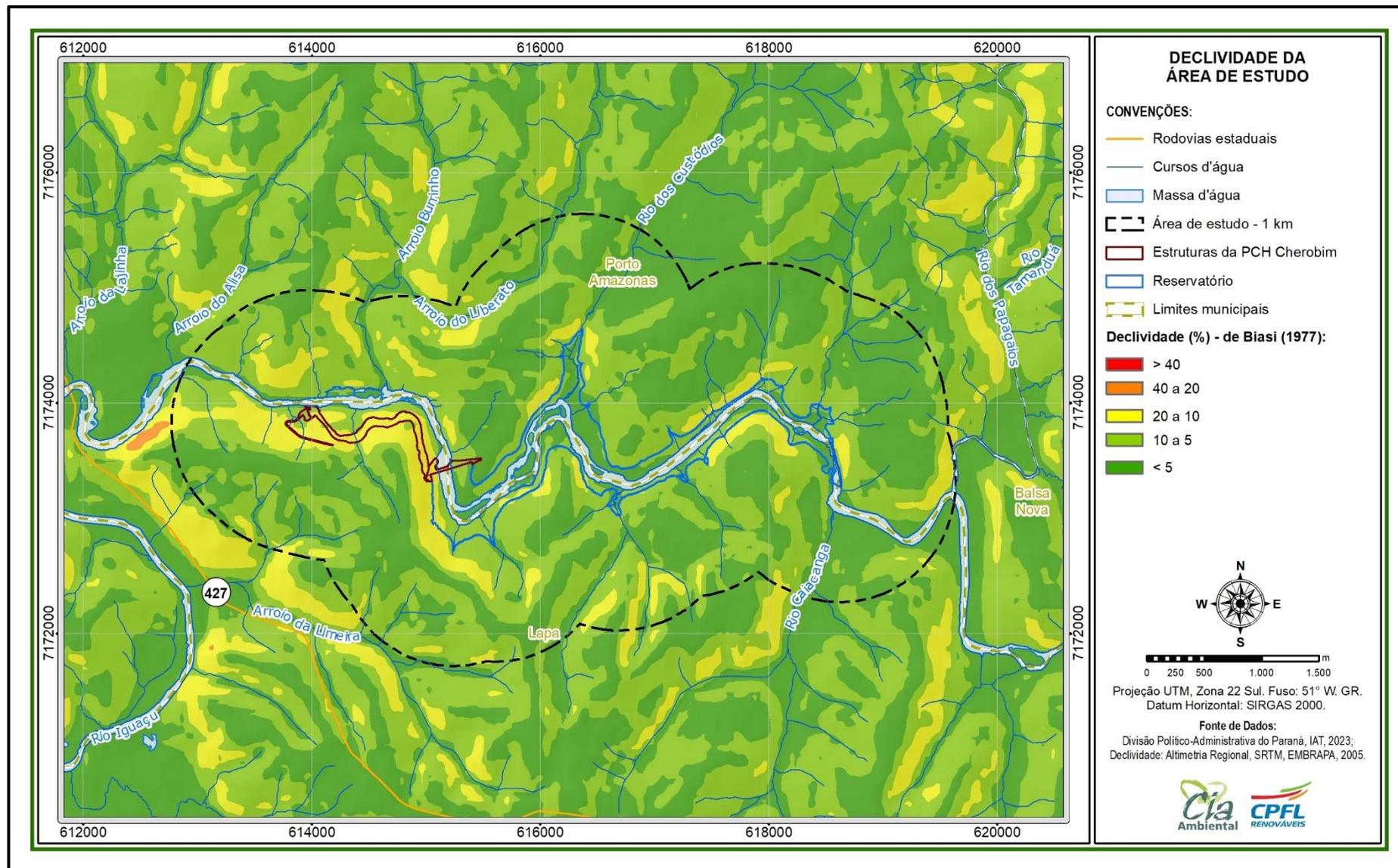
A declividade da área de estudo é predominantemente plana a ondulada (0-20%), correspondendo à morfologia tabular do substrato sedimentar do planalto. Este padrão de baixa declividade é interrompido pelas vertentes dos vales onde se encaixam os cursos hídricos, nestas áreas ocorrem declividades forte-onduladas (20-45%). Pontualmente ocorrem algumas áreas com declividade montanhosa (45-75%), associadas às vertentes. A mapa 21 apresenta o mapa de declividade da área de estudo e a figura 12 as imagens da geomorfologia da área de estudo.



Mapa 19 - Mapa geomorfológico da área de estudo.



Mapa 20 - Mapa hipsométrico da área de estudo.



Mapa 21 - Declividade da área de estudo.



Figura 12 – Registros fotográficos da geomorfologia da área de estudo.

A: Topos aplainados; B: Vertentes côncavas.

5.2.2.2 Topos aplainados

De acordo com o mapa de solos da Embrapa (2020), na região em estudo ocorrem solos do tipo cambissolo húmico alumínico típico e cambissolo háplico distrófico típico, sendo predominante a ocorrência de cambissolo húmico alumínico, conforme apresentado no mapa 22.

Os cambissolos agrupam solos minerais pouco desenvolvidos, onde a principal característica diagnóstica é a presença de horizonte B incipiente (Bi). Como se tratam de solos ainda pouco degradados pelo intemperismo, a variabilidade do material de origem, aliada à variabilidade de formas de relevo e condições climáticas onde estes solos se desenvolvem, resulta em solos com características também muito

variáveis, desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho-escura, de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila (Santos et al., 2018; IBGE, 2015).

Os cambissolos apresentam sequência de horizontes A, B, C, com transições claras entre os horizontes podendo ser confundidos com solos da classe dos latossolos, contudo em decorrência do grau de evolução pedológica podem apresentar em sua composição minerais primários de mais fácil intemperização, como feldspatos, micas, hornblenda e outros, ou ainda, estruturas da rocha original, como estratificações finas, saprólito ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizada (Bognola et al., 2002; Fasolo et al., 1974; Santos et al., 2018).

A diversidade composicional e de locais de ocorrência destes solos também resulta na diversidade estrutural, textural e, conseqüentemente, no seu potencial agrícola e fragilidade aos processos erosivos. A estrutura do horizonte B incipiente pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos também de solos com ausência de agregados, com estrutura em grãos simples ou maciça (SANTOS et al., 2018). A textura do horizonte B incipiente é francoarenosa ou mais argilosa, mas pode apresentar diferença marcante de granulometria entre os horizontes A e Bi em casos de solos desenvolvidos de sedimentos aluviais ou em que há descontinuidade litológica ou estratificação do material de origem (Santos et al., 2018).

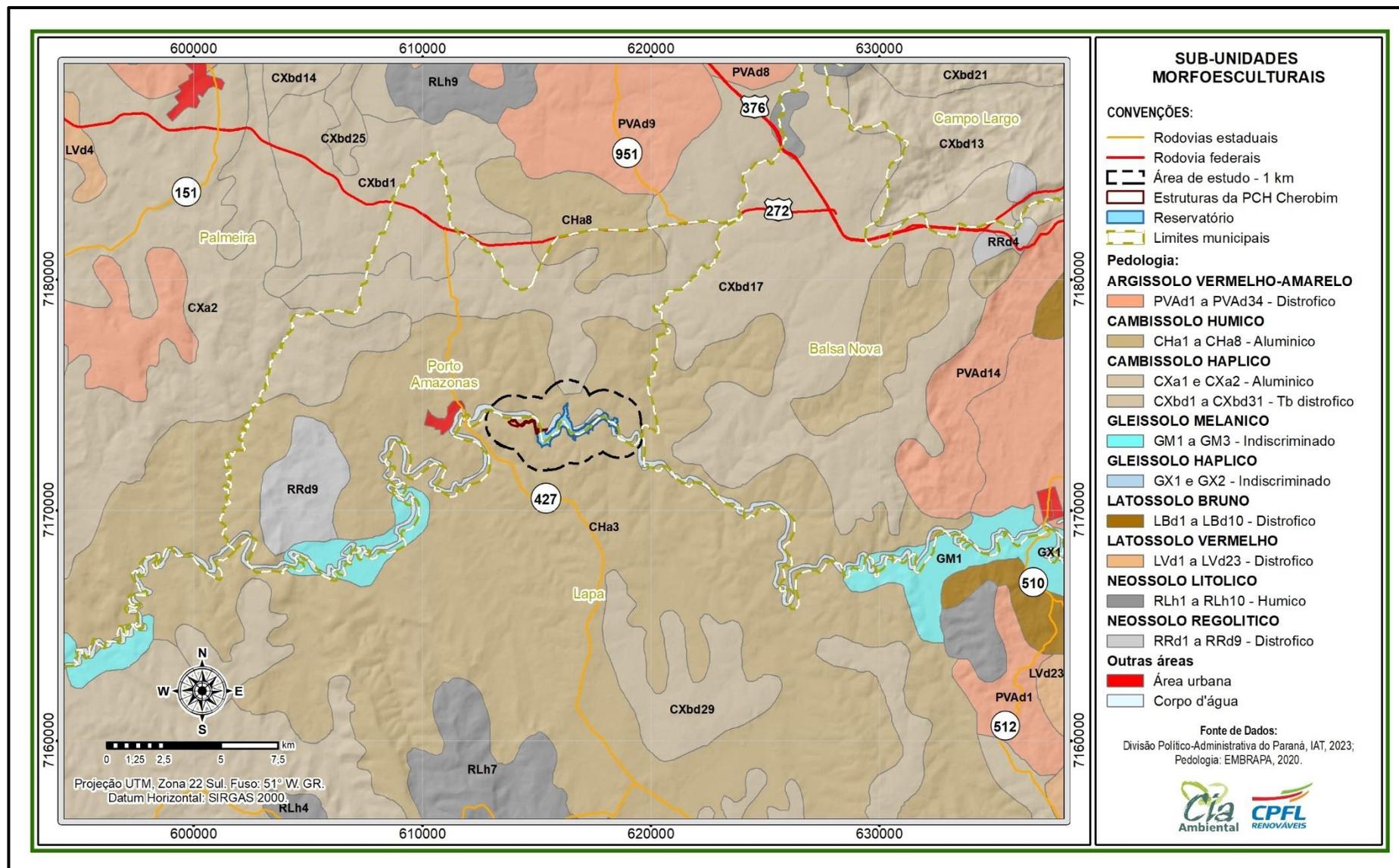
Dependendo das características químicas e do relevo em que estão inseridos, os cambissolos podem apresentar potencial agropecuário baixo a moderado. Conforme apresentado por ITCG (2018a), solos que possuem limitações severas, exigindo práticas intensivas e investimentos de recursos, muitas vezes, fora das possibilidades da maioria dos agricultores, são caracterizados como tendo baixo potencial agropecuário, por outro lado, o potencial agropecuário moderado é representado por solos com limitações, mas que podem ser utilizados para uma produção sustentável por meio da adoção de práticas intensivas e investimentos.

Neste sentido, cambissolos com ausência de caráter alumínico ou em declives inferiores ao relevo forte ondulado apresentam potencial agropecuário moderado, enquanto cambissolos com caráter alumínico ou em relevo forte ondulado a montanhoso possuem baixo potencial agropecuário (ITCG, 2018a).

Também devem ser consideradas a espessura e as propriedades hídricas do solo como indicativos do potencial agropecuário e das técnicas de produção e

conservação do solo. Apesar do baixo potencial agropecuário atribuído aos cambissolos com caráter alumínico e mesmo aos pouco profundos, após realização da neutralização das altas concentrações de alumínio e implantadas as práticas de controle de erosão, estes podem ser utilizados para exploração agropecuária de baixa intensidade, como, por exemplo, a integração lavoura-pecuária-floresta (ITCG, 2018b).

Na área de estudo ocorre um solo arenoso, pouco siltoso, de coloração bege a rósea, com espessuras estimadas da ordem de 1 a 3 metros, com as maiores espessuras na margem esquerda (VLB e RDR, 2012). Quando a textura dos solos é essencialmente arenosa, estes apresentam alta suscetibilidade a processos erosivos, sobretudo em áreas de relevo com declividades acentuadas.



Mapa 22 - Mapa pedológico da área de estudo.

5.2.2.3 Aspectos geotécnicos

A unidade geológica em que está inserida a região do empreendimento é representada por rochas arenosas e areno-argilosas e solos de composição variada, mas predominantemente arenosos.

Rochas arenosas, de maneira geral, apresentam boa resistência ao intemperismo devido às características químicas do quartzo e ao tipo de cimentação da rocha. Em comparação, os litotipos areno-argilosos e argilosos, caracterizados pelas camadas de diamictitos, são mais suscetíveis ao intemperismo e desagregação de partículas, fornecendo sedimentos para carreamento e deposição pelos processos erosivos.

Segundo estudos geotécnicos conduzidos para o Projeto Básico da PCH Lúcia Cherobim (VLB e RDR, 2012), o maciço rochoso exibe um horizonte superficial, com até 30 metros de espessura, mais intemperizado e friável, com grau de resistência variando entre extremamente branda e branda. Ainda segundo estes estudos, sotoposto a este horizonte de rocha mais resistente ocorre um horizonte medianamente resistente a resistente relacionado à cimentação silicosa, ou ainda à recristalização da matriz.

Na área de estudo o material de capeamento das encostas, tanto de natureza coluvionar como eluvionar, possui textura essencialmente arenosa fina a média com espessuras variando desde poucos centímetros nas regiões mais próximas ao rio até 15 metros nas regiões mais altas das encostas (VLB e RDR, 2012).

Nas porções de relevo mais rebaixadas ocorrem solos aluvionares de texturas arenosas médias e arenosas médias a grossas, com grânulos e frequentes depósitos de seixos rolados em sua base e espessuras da ordem de 1 a 3 metros (VLB e RDR, 2012).

A textura arenosa dos solos favorece a infiltração e circulação subterrânea da água pluvial, mas confere baixa coesão ao material favorecendo a instalação de processos erosivos de origem hídrica. Solos arenosos geralmente apresentam pequena fração de material orgânico, o que aliado à baixa carga do material quartzoso resulta em solos com poucos agregados e estrutura fraca, tornando-os muito suscetíveis à erosão, mesmo tendo uma elevada velocidade de infiltração (Andreoli; Andreoli e Junior, 2021).

Apesar da vulnerabilidade dos solos a instalação de processos erosivos, a baixa declividade geral da área de estudo não favorece a instalação de grandes processos de instabilização e movimentação gravitacional de massa, com mobilização de grandes volumes de sedimentos. Contudo, devido às características do solo, estes processos podem ocorrer pontualmente em locais de mais alta declividade.

5.2.2.4 Recursos minerais

Devido às características geológicas os principais direitos minerários cedidos na região estão relacionados à areia e ao arenito para construção civil.

Segundo consulta ao banco de dados da Agência Nacional de Mineração, disponível por meio do Sistema de Informação Geográfica da Mineração - SIGMINE (ANM, 2023), há registro de 09 processos minerários na área de estudo, sendo estes apresentados no quadro 3.

O mapa 23 apresenta a localização dos polígonos referentes às áreas dos processos minerários supracitados, sobrepostos à área de estudo.

Quadro 3 - Processos minerários na área em estudo.

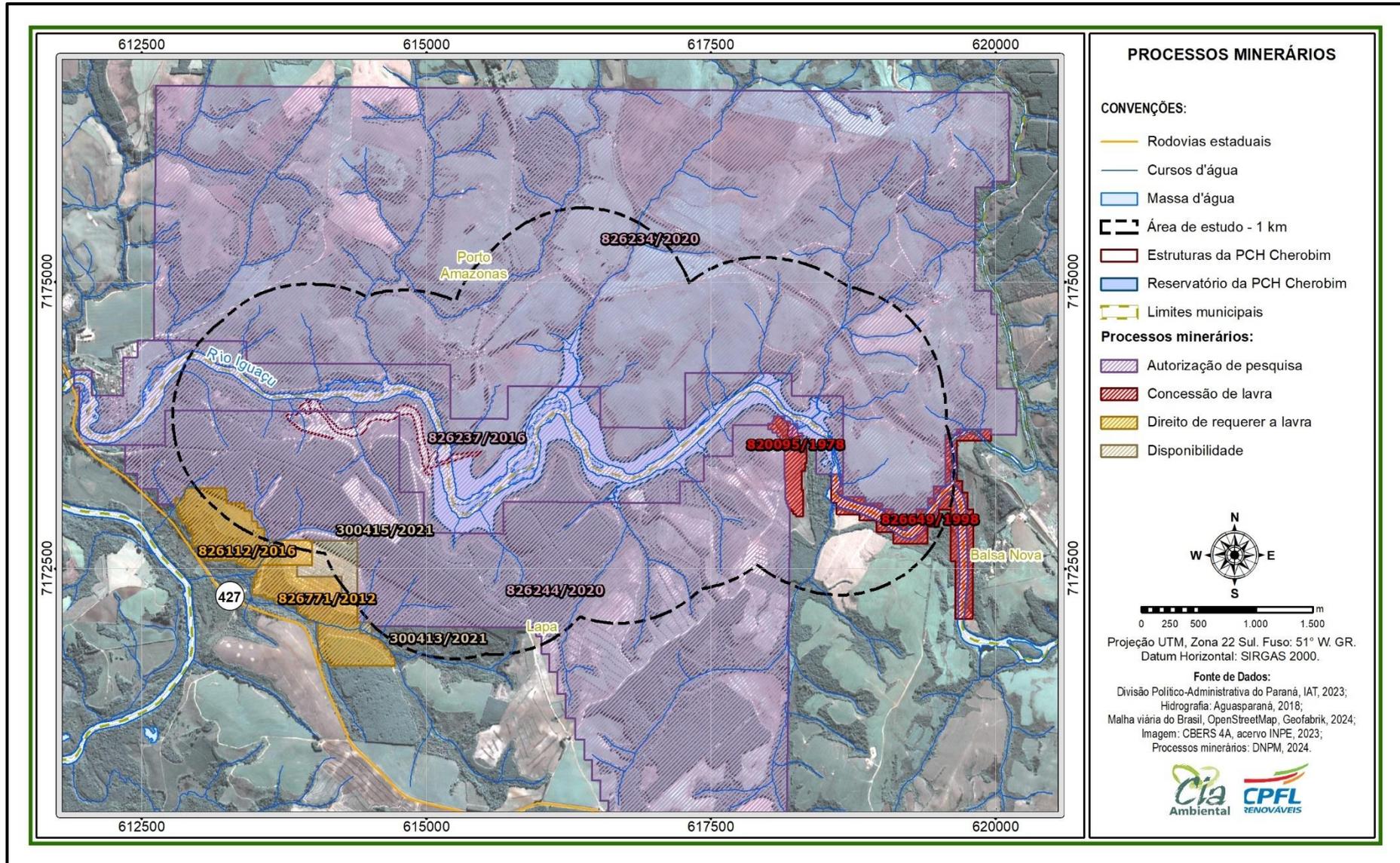
Titular	Processo (ano)	Substância	Fase	Área (ha)	Uso
Cleudete dos Santos	826237 (2016)	Areia	Autorização de pesquisa	467,8	Construção civil
MS Minérios do Brasil	826244 (2020)	Areia	Autorização de pesquisa	1131,3	Construção civil
EFF Target Brasil	826234 (2020)	Ouro/ Mármore	Autorização de pesquisa	1988,7	Industrial
Areial Rogalski	826649 (1998)	Areia	Concessão de lavra	50,0	Construção civil
Refratario Scandelari	820095 (1978)	Arenito	Concessão de lavra	14,6	Não informado
R Minas Ltda.	826112 (2016)	Areia	Direito de requerer a lavra	45,49	Construção civil
Helio Ricardo Adamio	826771 (2012)	Arenito	Direito de requerer a lavra	49,9	Construção civil
-	300413 (2021)	-	Disponibilidade	1,02	-
-	300415 (2021)	-	Disponibilidade	16,06	-

Fonte: ANM (Sigmime).

Destaca-se que dos 09 processos minerários somente 02 estão na fase de concessão de lavra, entretanto são processos antigos e ambos protocolaram plano de fechamento de mina em 2022, o que indica o encerramento das atividades.

Destaca-se também a presença de 02 processos minerários onde os titulares têm o direito de requerer a lavra e outros 02 processos minerários, provenientes do desmembramento de um destes processos (processo nº 826771/2012), que estão em disponibilidade.

Outros 03 processos estão em fase de autorização de pesquisa, dos quais o processo em nome de Cleudete dos Santos, cuja área ocupa quase a totalidade do trecho do Rio Iguaçu e suas margens dentro da área de estudo, está vencido e, além disso, foi protocolada a renúncia de pesquisa pela titular. Para os outros dois casos as pesquisas tiveram início em 2021 e os alvarás de ambos vencem em 2024.



Mapa 23 - Processos minerários na área de estudo.

A pesquisa e a lavra de recursos minerais constituem objetos de interesse nacional e, portanto, sua autorização e concessão são deliberações de interesse da União (art. 176 §1º da CF). Por ser considerada como atividade de interesse nacional, essencial e estratégica, e pela sua localização não ser uma mera questão de opção ou preferência, uma vez que depende da efetiva localização da jazida, a mineração deve, a princípio prevalecer sobre outras atividades. Assim, a simples existência de atividades incompatíveis com a mineração em determinado local não impede a concessão de títulos minerários e o exercício de pesquisa e lavra, ficando garantidos os direitos do superficiário de receber uma renda pela ocupação do terreno e uma indenização pelos danos e prejuízos que possam ser causados pelos trabalhos de pesquisa, além de ter direito de participar nos resultados da lavra (art. 176 §2º da CF e art. 27 do Decreto Lei Nº227/1967).

No caso de conflito e impossibilidade de coexistência entre empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica com atividades de mineração, consideradas dentro do mesmo patamar jurídico-constitucional pelo Parecer PROGE Nº 500/2008, a avaliação sobre a superação do interesse do aproveitamento mineral na área fica a cargo da União, no papel do Ministro de Estado de Minas Energia que é a autoridade responsável pela elaboração e definição das políticas energética e mineral no país e chefe do órgão ao qual se vincula tanto a ANM como a ANEEL.

Do ponto de vista ambiental, conforme exposto pelo Decreto Federal nº 10.965, de 11 de fevereiro de 2022, deve-se considerar que o exercício da atividade de mineração implica a responsabilidade do minerador pela:

- Prevenção, mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes dessa atividade, incluídos aqueles relativos ao bem-estar das comunidades envolvidas e ao desenvolvimento sustentável no entorno da mina;
- Preservação da saúde e da segurança dos trabalhadores;
- Prevenção de desastres ambientais, incluídas a elaboração e a implantação do plano de contingência ou de documento correlato, conforme resolução da ANM, que deverá ser integrado ao Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil do Município, quando houver;
- Recuperação ambiental das áreas impactadas, sendo que a recuperação do ambiente degradado compreenderá, entre outras

atividades, o fechamento da mina e o descomissionamento de todas as instalações, incluídas as barragens de rejeitos, quando cabível.

Ainda, os empreendimentos minerários devem passar por licenciamento ambiental, onde é requerida a apresentação, dentre outros documentos, de estudos ambientais para identificação de impactos negativos e proposição de medidas mitigadoras e de certidão da prefeitura municipal, declarando expressamente que o local e o tipo de empreendimento estão em conformidade com a legislação do Plano Diretor Municipal ou Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano, com a legislação municipal do meio ambiente, e que atendem as demais exigências legais e administrativas perante o município.

Logo, quaisquer atividades minerárias a serem operadas precisam atender as disposições legais vigente, conforme descrito.

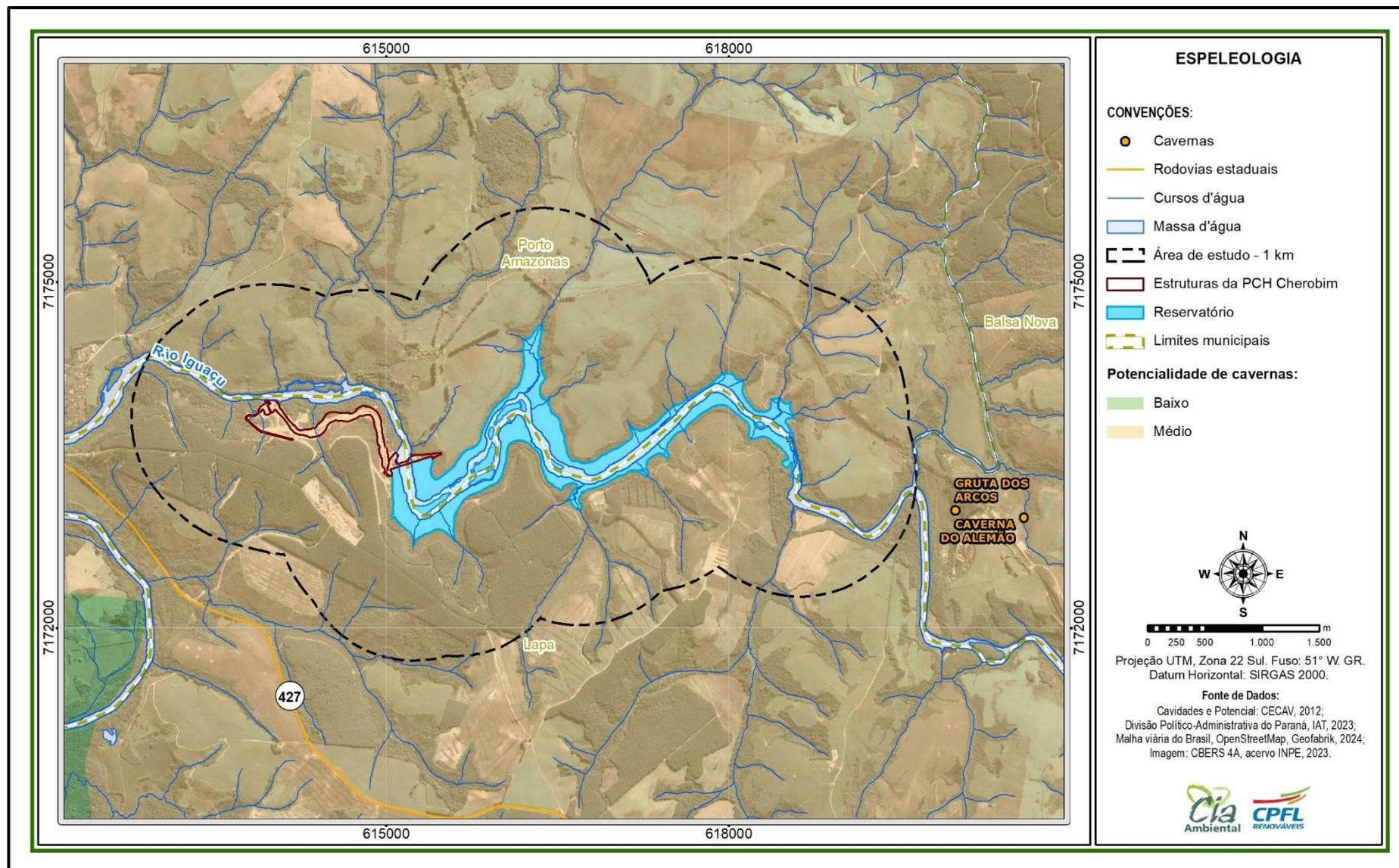
5.2.2.5 Espeleologia

Segundo mapeamento realizado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (Cecav, 2012), a região tem médio potencial espeleológico. Esta classificação associa o grau de potencialidade de ocorrência de cavernas às características litológicas, considerando o discutido por Jansen, Cavalcanti e Lamblém, (2012). Neste sentido, o grau médio de potencialidade de ocorrência de cavidades está relacionado aos arenitos, litotipos predominantes na área de estudo.

Conforme consulta ao Cadastro Nacional de Informações espeleológicas (Canie, 2022), existem duas cavidades nomeadas de Gruta dos Arcos e Caverna do Alemão, localizadas a aproximadamente 400 metros e 1.000 m da área de estudo, respectivamente.

Destaca-se que não há cavidades registradas na área do empreendimento. Contudo, a existência de duas cavidades nas proximidades da área de estudo e o grau médio de potencialidade de ocorrência atribuído à região, indicam a possibilidade de existir cavidades ainda não cadastradas na área de estudo, principalmente em situações litológicas e de relevo correspondentes àquelas em que se situam a Gruta dos Arcos e a Caverna do Alemão.

O mapa 24 apresenta a situação do potencial de ocorrência de cavidades na área de estudo e a localização da Gruta dos Arcos e da Caverna do Alemão.



Mapa 24 - Cavidades próximas à área em estudo.

5.2.3 Recursos hídricos

O rio Iguaçu tem sua nascente na parte leste do Município de Curitiba, na divisa com o Município de Pinhais, sendo o maior rio paranaense com 1320 km até desaguar no rio Paraná (IAP, 2018).

Por sua vez, a área da Sub-Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu, onde está localizado o empreendimento em estudo, compreende uma área de 3.638 km², na qual estão inseridos 19 municípios, os principais afluentes nesta sub-bacia são os rios Passaúna, Piraquara e Verde (RDR, 2007). O empreendimento está em implantação no Rio Iguaçu, sendo que o outro corpo hídrico próximo é o rio Caiacanga, localizado a aproximadamente 400 m da ADA do PCH Lúcia Cherobim.

O corpo hídrico não apresenta quedas significativas até o ponto do Salto Caiacanga, onde existe uma miniusina hidrelétrica, localizada a 5,2 km a montante da PCH Lúcia Cherobim (VLB e RDR, 2012). A seguir é apresentado o detalhamento de aspectos envolvendo os recursos hídricos da área em estudo.

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 do Paraná, por meio da Portaria SUREHMA nº 20/1992, classificando todos os cursos como classe 2.

5.2.3.1 Caracterização da rede de drenagem

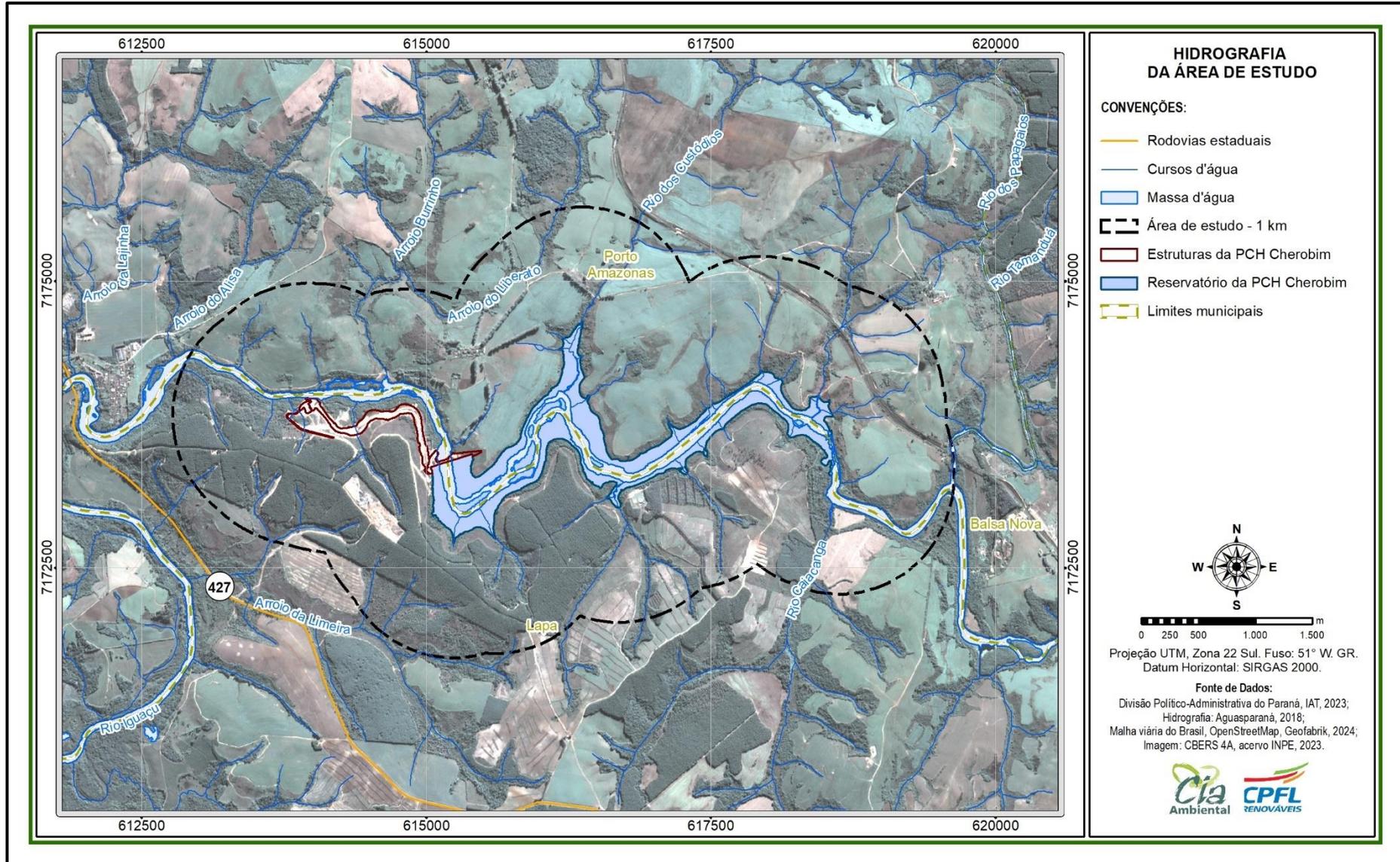
A rede de drenagem na área de estudo apresenta padrão dendrítico e é caracterizada pelo rio Iguaçu, como principal curso hídrico, e alguns de seus afluentes. O mapa 25 apresenta a rede de drenagem da região da área de estudo.

A calha do rio Iguaçu no trecho da área de estudo tem direção aproximada leste/oeste com padrão meandrante e porções retangulares associadas a lineamentos geológicos. Neste trecho a calha é rochosa, exibindo diversos afloramentos de arenito no leito e margens do rio, além de pequenas ilhas, cachoeiras e corredeiras (VLB e RDR, 2012).

Dentre os afluentes do rio Iguaçu que ocorrem na área de estudo destacam-se o arroio Burrinho, arroio Liberato, rio dos Custódios, rio Caiacanga e o rio dos

Papagaios, que tem sua foz na extremidade leste da área de estudo. Este levantamento foi efetuado por meio de carta topográfica 1:50.000 do IBGE (1991).

O restante das drenagens são, em sua maioria, drenagens de primeira e segunda ordem que tem sua nascente e foz no rio Iguaçu dentro da área de estudo. Somente na porção sudoeste da área de estudo ocorrem cursos hídricos com nascente na área de estudo, mas que desaguam no Rio Iguaçu, fora da área de estudo.



Mapa 25 - Rede de drenagem da área de estudo.

5.2.3.2 Caracterização fisiográfica

A caracterização fisiográfica de uma bacia permite o entendimento do seu funcionamento hidrológico, expresso qualitativamente nos aspectos relacionados à forma, processos e suas inter-relações. A compreensão dos parâmetros fisiográficos em conjunto com dados do regime hidrológico permite determinar indiretamente condições e situações hidrológicas em determinadas seções ou locais da bacia (Villela e Mattos, 1975). Desta forma, constitui-se em importante ferramenta para avaliar áreas de vulnerabilidade ambiental e contribuir com o planejamento e gerenciamento territorial e dos recursos hídricos (Teodoro et al., 2007; Soares et al., 2016).

Diversos parâmetros são utilizados para a caracterização fisiográfica da bacia, como a área de drenagem, perímetro, coeficiente de compacidade, fator de forma, densidade de drenagem, declividade do rio principal, extensão média do escoamento, sinuosidade, tempo de concentração, entre outros. Uma síntese destes parâmetros é apresentada a seguir, conforme a descrição apresentada por Villela e Mattos (1975).

A área de drenagem da bacia é caracterizada pela projeção de sua superfície em um plano horizontal e serve como base para o cálculo de outros parâmetros, da mesma forma que o perímetro.

A forma da bacia relaciona-se com o tempo de concentração, ou seja, o tempo que leva para que toda a água precipitada nos limites da bacia alcance a saída da mesma. Diferentes métodos podem ser aplicados na avaliação da forma da bacia como o coeficiente de compacidade e o fator de forma. O coeficiente de compacidade relaciona a forma da bacia com um círculo fornecendo um índice adimensional que determina quanto esta forma se aproxima de uma feição circular. O fator de forma, por outro lado, é uma relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia representando o grau de alongamento desta, sendo tanto maior quanto menor for o valor do fator de forma.

Ambos os fatores de forma expostos são indicativos de uma tendência a enchentes. Um coeficiente de compacidade próximo do valor "1" indica que a bacia se assemelha a uma bacia circular, ideal, onde todo o deflúvio se dá num só ponto e aumenta a probabilidade de extravasamento dos canais fluviais. Já uma bacia com um fator de forma baixo, em comparação com outra bacia de mesmo tamanho, é menos sujeita a enchentes, uma vez que numa bacia estreita e longa há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a sua

extensão e, em contraste a uma bacia circular, conforme discutido anteriormente, a contribuição dos tributários atinge o curso d'água principal em vários pontos distribuindo a carga fluvial proveniente das áreas de cabeceira.

A densidade de drenagem é caracterizada pela razão entre o comprimento total dos cursos d'água (sejam eles efêmeros, intermitentes ou perenes), de uma bacia e a sua área total. Este parâmetro expressa o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia, indicando a eficiência da drenagem da bacia e, em última instância, a velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. Além disto, a densidade da drenagem pode refletir as características topográficas e geopedológicas da bacia que, por sua vez, controlam a infiltração da água e o escoamento superficial e fornecem indícios quanto à suscetibilidade a processos erosivos dos solos da bacia. Este índice geralmente varia entre 0,5 km/km² para bacias mal drenadas até 3,5 km/km², ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas.

A declividade do rio principal é obtida pela divisão do desnível total entre o ponto inicial e final do curso hídrico pelo comprimento horizontal entre esses dois pontos. A declividade do rio está diretamente relacionada à velocidade de escoamento, portanto quanto maior a declividade, maior será a velocidade de escoamento.

A extensão média do escoamento representa a distância média que a água da chuva teria de escoar em linha reta sobre os terrenos de uma bacia até encontrar o leito de um curso d'água qualquer. Portanto, este parâmetro relaciona-se com a densidade de drenagem, bacias com maior densidade de drenagem terão menores extensões de escoamento médio.

A sinuosidade de um curso hídrico expressa a razão entre o comprimento do rio e o comprimento do talvegue. Valores próximos de "1" representam rios mais retilíneos enquanto valores maiores representam rios mais sinuosos.

O parâmetro de sinuosidade é intrínseco à energia do escoamento fluvial, e conseqüentemente à velocidade do escoamento. Fluxos mais enérgicos e rápidos tendem a escoar de maneira mais direta e formar canais retilíneos enquanto fluxos mais lentos e de menor energia são propensos à difusão lateral, definindo trajetórias tortuosas que dão origem a canais sinuosos.

O tempo de concentração, conforme já abordado anteriormente, representa o tempo que leva para que a água precipitada em períodos de chuva no ponto mais distante da seção considerada, neste caso a região do barramento, alcance esta

seção. No caso de a chuva cobrir toda a bacia, o tempo de concentração mede o tempo que leva para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial na seção avaliada.

As informações apresentadas no quadro 4 foram obtidas no Projeto Básico Consolidado da PCH Lúcia Cherobim, elaborado pelas empresas VLB Engenharia e RDR Consultores Associados em 2012, e correspondem à delimitação da bacia do rio Iguaçu no trecho compreendido entre a nascente do rio e o eixo do barramento.

Quadro 4 - Características fisiográficas da bacia contribuinte a PCH Lúcia Cherobim.

Características	Valores	Unidade
Área de drenagem	3.620,00	km ²
Perímetro da bacia	337,62	km
Coeficiente de compacidade	1,57	-
Fator de forma	0,18	-
Densidade de drenagem	1,42	km/km ²
Declividade do rio principal	0,0008	m/m
Extensão média do escoamento	0,18	km
Sinuosidade	2,11	-
Tempo de concentração	45,85	horas

Fonte: VLB e RDR (2012).

5.2.3.3 Regime fluviométrico

O regime fluviométrico do rio Iguaçu na região da área de estudo pode ser avaliado pelos dados da estação fluviométrica de Porto Amazonas (código da estação: 65035000), localizado aproximadamente cinco quilômetros a jusante do barramento da PCH Lúcia Cherobim pelo curso do rio.

A tabela 4 apresenta a compilação dos dados de vazão mensal média da estação fluviométrica 65035000 obtidos nos bancos de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e do Instituto das Águas do Paraná, atualmente sobre gerência do Instituto Água e Terra (IAT).

No sistema Hidroweb da ANA foram obtidos os dados para o período entre 1935 e 2005, para o ano de 2010 e para o período de 2015 a 2019. Estes dados foram complementados pelos dados disponíveis no Sistema de Informações Hidrológicas (SIH) do IAT, para o período de 2006 a 2009 e 2011 a 2014.

A partir dos dados de vazão mensal média, foi possível calcular para toda a série de medidas a vazão média anual, vazão média para cada mês, bem como os valores máximos, mínimos e médios para estes valores obtidos.

Os dados apresentados na tabela 4 são referentes à estação hidrográfica de Porto Amazonas que conta com uma área de drenagem de 3.662 km², a fim de transpor a série de vazões para o local do eixo da barragem foi utilizada uma relação linear de proporcionalidade entre a vazão e a área de drenagem da estação hidrométrica com a vazão e a área de drenagem da bacia hidrográfica até o eixo do barramento da PCH, que é 3.620 km², conforme apresentado anteriormente.

Os dados transpostos são apresentados na tabela 4. A equação utilizada para realizar a transposição das medidas é a seguinte:

$$Q_{pch} = Q_{ef} * \frac{A_{pch}}{A_{ef}}$$

Onde, Q_{pch} é a vazão no eixo do barramento da PCH, Q_{ef} é a vazão na estação fluviométrica de Porto Amazonas e A_{pch} e A_{ef} são as áreas de drenagem para as respectivas seções consideradas.

Tabela 4 - Vazões mensais médias na estação fluviométrica de Porto Amazonas.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1935	-	-	-	-	-	-	-	-	189	315,41	96,05	62,67	165,78
1936	144,26	50,95	41,76	25,95	23,67	21,67	16,86	70,27	112,02	83,19	83,95	64,03	61,55
1937	69,15	57,27	85,25	60,5	51,84	37,33	27,44	35,4	27,71	133,61	136,53	51,19	64,43
1938	61,02	84,64	42,11	42,69	84,31	103,35	122	79,88	78,46	69,36	51,9	63,91	73,64
1939	73,4	80,8	84,45	49,76	65,2	51,11	33,55	25,25	59,25	30,06	84,6	114,58	62,67
1940	63,92	43,66	28,91	34,27	53,7	22,62	18,06	37,22	25,8	25,32	22,71	37,01	34,43
1941	64,5	96,02	39,23	26,85	48,71	34,63	31,21	67,36	61,22	79,48	96,69	81,87	60,65
1942	49,08	179,08	63,67	49,72	41,41	62,33	81,42	49,14	39,38	36,54	23,62	27,43	58,57
1943	43,24	50,99	47,21	23,79	19,33	36,2	26,15	39,5	53,52	57,98	31,44	24,85	37,85
1944	46,96	45,93	109,95	30,81	21,48	17,52	15,92	12,39	18,87	19,22	50,14	34,73	35,33
1945	13,48	39,13	66,35	31,13	21,13	40,6	114,11	27,74	28,7	58,98	26,08	22,96	40,87
1946	55,61	197,97	166,84	63,6	45,99	47,6	111,56	59,76	56,14	82,15	60,14	52,4	83,31
1947	73,2	131,83	96,86	36,24	39,86	42,39	42,62	78,56	110,95	145,44	57,36	79,71	77,92
1948	66,7	76,26	65,07	43,96	44,89	31,12	33,67	135,29	47,38	46,39	48,8	27,75	55,61
1949	26,45	18,23	45,43	75,55	27,96	52,5	27,1	27,5	34,17	31,25	27,27	33,84	35,6
1950	59,39	77,61	152,79	52,32	39,24	26,89	27,06	20,59	36,29	80,04	44,88	63,66	56,73
1951	67,65	155,55	120	41,76	27,51	27,6	24,56	16,28	14,19	57,15	59,45	58,95	55,89
1952	44,39	52,45	41,45	21,32	13,57	58,51	28,21	18,09	66,89	70,1	78,77	42,46	44,68
1953	100,2	71,25	62,41	43,21	46,82	41,93	38,21	25,96	33,95	37,99	55,67	42,88	50,04
1954	126,26	68,56	78,32	49,79	209,45	92,75	73,81	42,92	49,9	76,72	32,05	35,71	78,02
1955	35,21	34,46	52,85	51,67	64,23	182,31	182,86	61,52	70,72	36,65	33,66	53,5	71,64
1956	54,85	65,37	38,33	45,15	71,64	65,1	44,74	63,8	37,53	38,62	25,12	46,65	49,74
1957	80,64	123,26	68,83	42,51	27,75	43,41	228,19	274,17	282,17	131,03	136,02	84,72	126,89
1958	62,03	60,84	95,71	36,58	37,17	40,83	24,54	21,81	78,8	39,25	74,6	60,53	52,72
1959	63,99	58,9	36	29,46	34,88	27,35	15,9	23,52	31,12	19,66	15,5	13,39	30,81
1960	36,74	53,58	57,61	69,64	71,88	60,24	39,48	102,62	55,57	60,98	78,38	63,26	62,5

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1961	35,2	59,79	123,29	70,8	52,6	92,79	32,69	18,08	80,67	53,5	138,49	77,36	69,6
1962	54,51	57,16	107,59	34,02	21,48	24,01	21	25,37	49,18	88,45	65,11	24,71	47,72
1963	62,28	92,73	78,16	31,06	13,47	11,17	8,33	8,01	8,12	75,11	94,69	88,17	47,61
1964	22,37	49,79	37,9	37,11	48,19	130,45	78,34	58,54	80,27	34,62	27,95	24,03	52,46
1965	34,6	76,32	65,59	32,44	157,97	42,26	127,19	76,57	42,29	65,03	50,17	78,42	70,74
1966	80,85	148,83	74,38	47,09	45,4	32,02	34,99	27,66	50,99	94,52	77,45	97,83	67,67
1967	42,47	76,03	84,09	36,93	15,35	56,68	44,03	24,29	25,07	38,8	42,14	74,81	46,72
1968	107,62	48,35	31,53	25,08	14,71	11,6	8,54	9,75	9,88	13,23	27,08	20,27	27,3
1969	26,5	65,69	58,81	81,43	48,88	100,4	97,13	27,78	33,6	76,06	169,56	48,83	69,56
1970	69,76	78,94	48,99	38,06	68,59	134,76	114,54	32,46	55,79	70,36	40,17	134,82	73,94
1971	288,22	85,39	79,77	74,5	127,62	129,5	115,84	41,66	43,46	36,26	14,74	22,3	88,27
1972	104,13	236,36	101,49	68	27,62	27,57	43,05	69,69	135,44	134,75	80,26	87,58	92,99
1973	112,81	83,56	70,37	66,63	70,19	79,88	124,74	77,29	165,99	79,63	55,22	30,04	84,69
1974	85,96	61,85	108,24	49,48	25,59	46,63	53,22	27,06	58,88	35,44	35,77	35,49	51,97
1975	63,96	67,06	70,56	39,55	28,44	33,69	67,83	87,41	78,99	178,3	101,11	166,67	81,96
1976	156,74	102,97	106,83	51,41	65,58	141,19	73,5	132,73	89,36	68,28	75,11	55,43	93,26
1977	85,49	119,18	84,92	103,73	33,44	30,51	30,08	27,29	26,5	93,02	51,52	62,71	62,36
1978	29,61	22,46	20,91	9,4	11,89	23,21	38,62	59,05	77,21	24,4	41,4	22,51	31,72
1979	17,63	17,11	26,69	15,43	103,48	28,5	31,65	26,21	72,26	113,48	97,32	88,17	53,16
1980	49,24	68,31	85,04	60,76	26,36	27,89	91,39	105,41	132,3	95,53	61,59	147,12	79,24
1981	137,87	64,4	35,72	30	26,48	16,9	15,49	17,01	13,8	39,14	52,55	82,55	44,32
1982	17,91	62,17	44,48	21,17	22,11	89,32	184,48	51,2	33,12	97,7	181,79	122,24	77,31
1983	78,05	80,01	88,08	93,23	189,91	261,98	448	104,99	150,25	111,63	61,2	78,89	145,52
1984	75,68	53,82	64,32	71,91	104,37	120,25	75,71	120,06	83,04	62,51	94,86	77,49	83,67
1985	44,5	66,27	57,4	61,94	30,72	27,9	21,85	11,57	30,65	23,97	21,63	8,1	33,87
1986	25,37	49,52	46,58	27,82	40,26	21,92	13,72	35,64	24,3	41,34	58,22	148,14	44,4
1987	75,31	71,24	24,83	54,5	236,63	138,22	58,75	44,71	45,8	62,17	31,26	32,86	73,02

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1988	26,63	56,59	71,83	44,5	157,65	111,55	42,5	21,93	36,32	34,76	17,53	14,82	53,05
1989	94,76	89,83	49,48	67,02	118,89	33,64	50,14	78,79	147,6	47,57	29,63	36,13	70,29
1990	232,18	103,66	98,38	75,84	73,59	87,66	152,14	151,55	133,52	119,54	109,52	37,53	114,59
1991	32,83	46,79	60,18	30,05	25,84	55,05	30,76	33,94	13,75	69,37	43,32	58,07	41,66
1992	25,65	52,83	85,63	43,65	119,3	160,94	108,81	134,44	61,1	48,35	41,29	28,97	75,91
1993	38,27	100,78	89,13	50,6	83,68	87,18	78,84	39,94	156,74	212,23	47,62	60,5	87,12
1994	42,27	87,89	63,04	41,96	39,13	64,13	92,83	37,13	17,66	41,72	77,79	77,57	56,93
1995	375,57	168,49	85,9	49,17	32,49	44,95	108,15	47,91	57,2	98,06	60,23	45,59	97,81
1996	180,95	146,64	175,85	105,09	37,21	43,57	80,16	59,09	100,43	123,51	114,67	134,71	108,49
1997	213,17	181,56	75,99	35,44	26,86	42,44	66,32	53,63	68,45	169,93	190,41	113,7	103,16
1998	130,04	115,58	202,26	204,88	106,92	72,66	127,12	213,61	216,26	282,19	86,45	64,25	151,85
1999	103,2	184,1	108,39	76,16	46,29	71,23	130,65	36,27	51,71	55,33	44,21	35,83	78,62
2000	44,4	80,7	72,21	20,97	16,96	35,79	43,33	41,38	158,7	99,3	56,06	57,13	60,58
2001	85,53	160,5	99,25	57,84	94	89	136,99	94,66	71,15	174,95	69,21	83,16	101,35
2002	116,13	93,26	66,63	39,81	62,57	39,03	27,68	62,78	96,63	69,49	83,98	115,67	72,81
2003	75,54	108,95	90,72	44,93	27,42	55,58	79,04	30,55	49,9	54,2	46,75	85,91	62,46
2004	69,19	83,33	79,92	64,38	85,34	92,43	81,64	37,32	37,85	73,35	63,77	88,8	71,44
2005	93,62	47,56	46,44	50,49	51,15	60,82	66,96	63,24	210,36	154,32	108,83	57,55	84,28
2006	53,61	53,77	52,4	45,41	20,41	19,35	24,84	20,49	65,22	54,37	70,75	77,55	46,51
2007	89,98	112,94	72,41	45,16	119,23	40,14	47,15	28,42	33,93	36,17	83,81	98,32	67,31
2008	94,46	59,97	63,79	48,52	90,84	91,26	38,62	77,55	33,42	103,24	70,34	39,57	67,63
2009	69,76	64,79	40,73	19,65	18,15	22,42	93,74	96,82	175,86	176,48	84,8	111,91	81,26
2010	209,46	185,14	137,7	186,23	138,45	89,31	84,62	63,52	37,26	60,08	51,62	164,99	117,36
2011	141,11	222,94	95,59	78,43	37,29	45,08	110,47	184,06	93,29	81,32	52,08	48,45	99,18
2012	59,93	57,55	38,03	58,25	73,34	156,97	75,75	41,08	30,62	43,74	47,5	59,78	61,88
2013	57,68	89,4	99,64	61,16	36,54	175,93	149,81	62,59	72,42	77,51	43,25	36,49	80,2
2014	66,57	40,85	75,16	42,19	36,49	156,47	46,55	33,01	64,61	75,14	61,41	75,07	64,46

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2015	81,51	107,69	89,46	58,23	63,02	77,46	140,81	51,08	64,14	97,84	108,68	145,1	90,42
2016	159,43	115,44	79,47	56,86	79,22	104,23	84	93,22	79,16	81,65	70,04	56,92	88,3
2017	88,84	95,27	52,76	39,96	50,93	104,98	30,84	42,57	19,62	75,12	72,93	56,85	60,89
2018	142,03	93,13	102,22	66,27	28,61	37,13	24,44	22,99	25,93	107,56	43,3	40,07	61,14
2019	53,97	62,18	57,87	59,27	70,61	144,13	44,38	28,39	64,65	-	-	-	65,05
Máxima	375,57	236,36	202,26	204,88	236,63	261,98	448	274,17	282,17	315,41	190,41	166,67	165,78
Mínima	13,48	17,11	20,91	9,4	11,89	11,17	8,33	8,01	8,12	13,23	14,74	8,1	27,3
Média	82,32	87,02	74,91	52,14	59,04	67,4	71,24	57,71	69,91	80,57	65,85	65,35	70,2

Fonte: ANA e IAT.

Assim, para a série histórica avaliada, totalizando 85 anos (1935 – 2019), foram obtidos os seguintes valores de vazão para o trecho do barramento da PCH Lúcia Cherobim (tabela 5).

Tabela 5 - Valores de vazão históricos no trecho do barramento da PCH Cherobim.

Característica	Vazão (m ³ /s)	Mês/ano do registro
Vazão mensal média	69,394	-
Vazão mensal máxima	442,862	Jul/1983
Vazão mensal mínima	7,918	Ago/1963
Vazão anual máxima*	26,990	1968
Vazão anual mínima*	150,110	1998

*Os anos de 1935 e 2019 foram desconsiderados por não apresentarem registro ao longo de todo o ano.

O histórico das vazões médias anuais também é apresentado de maneira gráfica (gráfico 10).

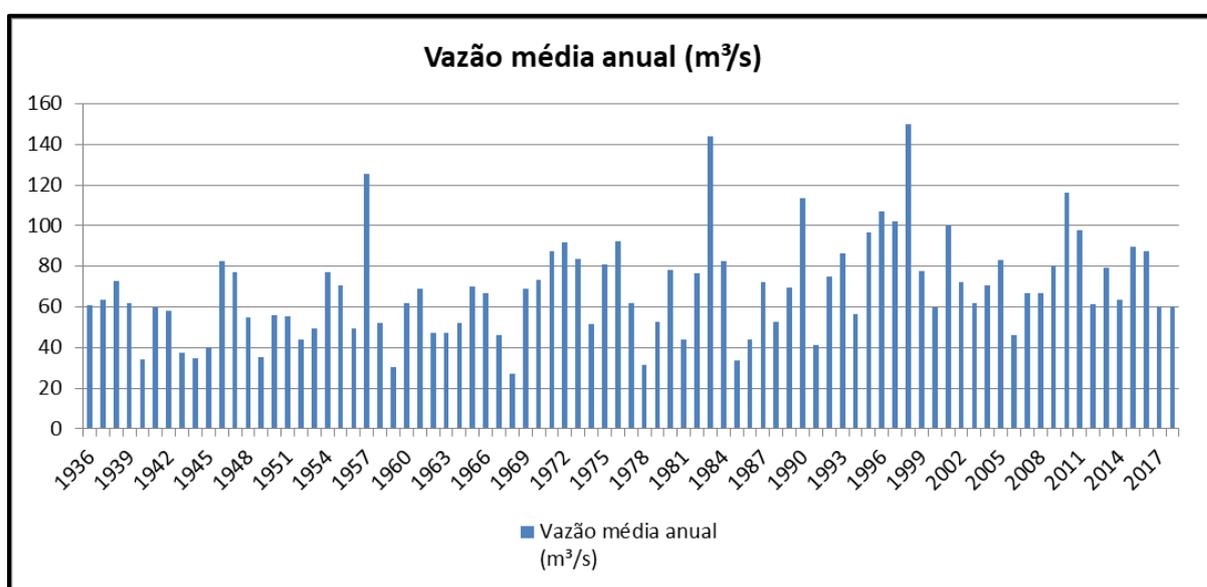


Gráfico 10 - Distribuição das vazões médias anuais.

5.2.3.4 Regime de operação da PCH

A PCH Lúcia Cherobim foi projetada com potência final instalada de 29 MW, operando a fio d'água de forma contínua, com reservatório na elevação 824,00 m e nível de restituição do canal de fuga na elevação 782,50 m. O reservatório terá área

de inundação de 1,51 km² e volume armazenado de 12,20 hm³ (VLB e RDR, 2012). A vazão média de longo termo considerada com base em série histórica é de 68,45 m³/s, sendo que a vazão ecológica, definida com base no Manual Técnico de Outorgas (SUDERHSA, 2006), é de 3,37 m³/s (VLB e RDR, 2012).

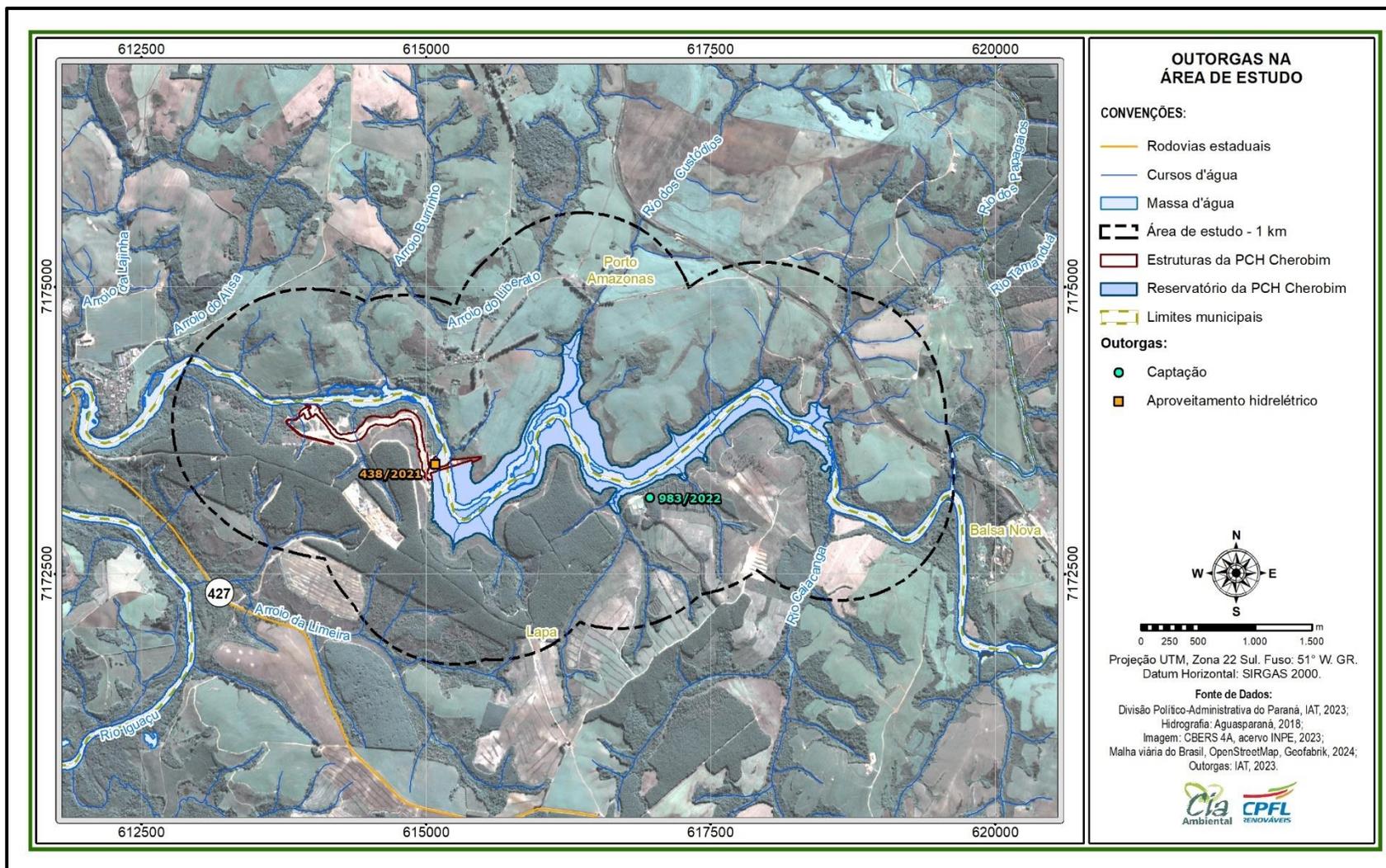
5.2.3.5 Usos da água

Para análise dos usos da água na área em estudo foi utilizado o banco de dados do IAT (SIGARH - Sistema de Informações para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos), órgão responsável pela emissão de outorgas no Estado do Paraná. Verificou-se duas outorgas emitidas, sendo a de aproveitamento hidrelétrico relacionada a PCH Lúcia Cherobim, conforme pode ser observado no quadro 5. O mapa 26 apresenta a localização dos pontos outorgados.

Quadro 5 - Outorgas cadastradas na área de estudo.

Interferência	Condição	Vencimento	Portaria	Município	Fonte	Vazão outorgada (m ³)
Captação subterrânea	Vigente	29/07/2024	983/2022	Lapa	Poço	2
Aproveitamento hidrelétrico	Vigente	18/06/2031	438/2021	Lapa	Rio Iguaçu	-

Fonte: IAT - SIGARH (2023).



Mapa 26 - Pontos de outorga na área em estudo.

Foi verificada também uma solicitação de outorga realizada em maio de 2023, pela Sanepar, a qual foi indeferida por indisponibilidade hídrica.

Além disso, não foram identificadas dispensas de usos insignificantes na área em questão no banco de dados supracitado.

No que tange o abastecimento público de água, nos municípios no qual o empreendimento está inserido, verificou-se que ambos possuem sistema isolado, sendo que Lapa conta com 04 pontos de abastecimento subterrâneo, além da captação no rio Stinglin. Por sua vez, Porto Amazonas possui apenas um sistema de captação subterrâneo (ANA, 2021). A figura 13 e a figura 14 a seguir apresentam dos sistemas de captação destes municípios esquematizados.

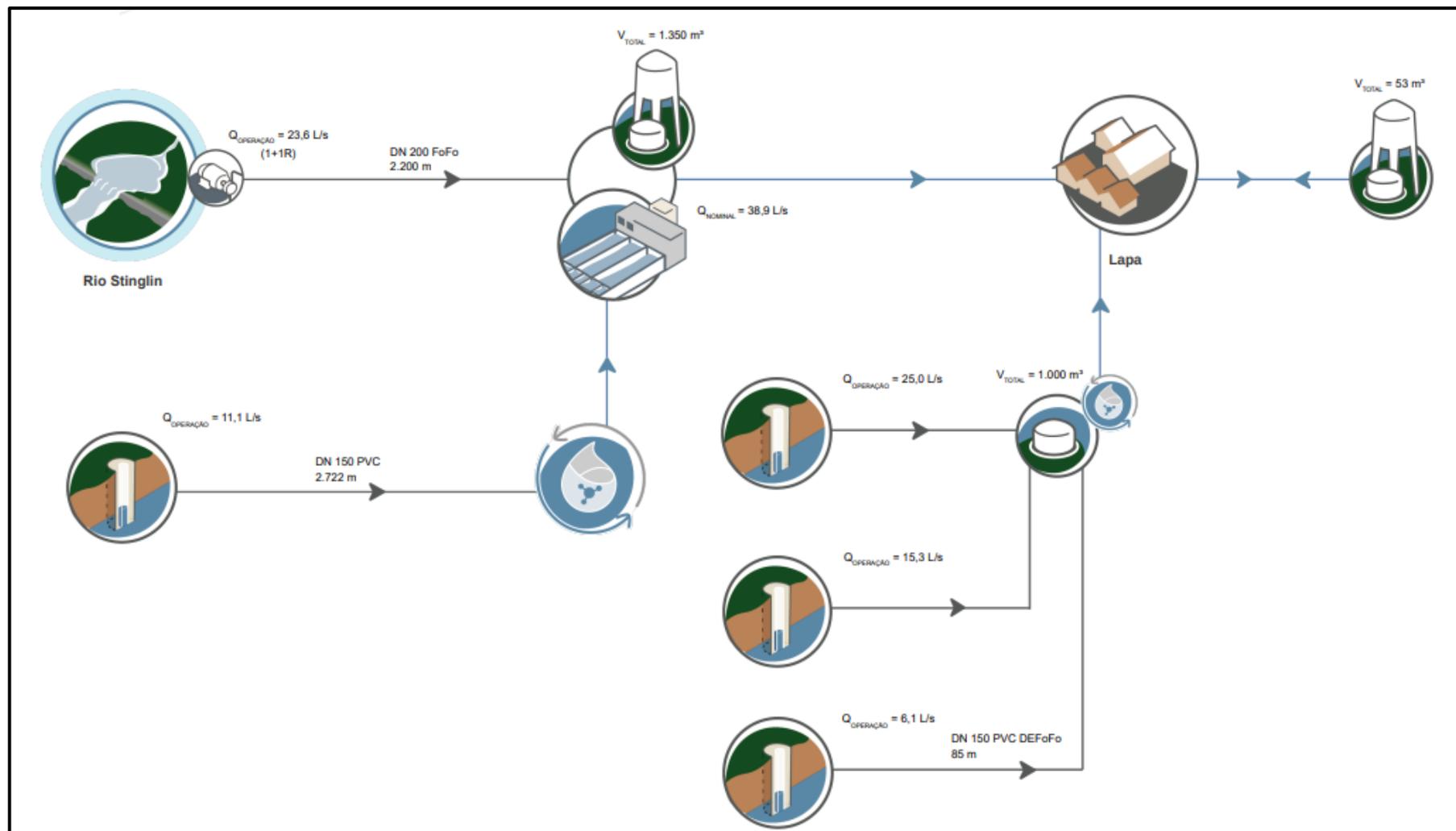


Figura 13 - Sistema de captação e tratamento de água existente no município de Lapa.

Fonte: ANA (2021).

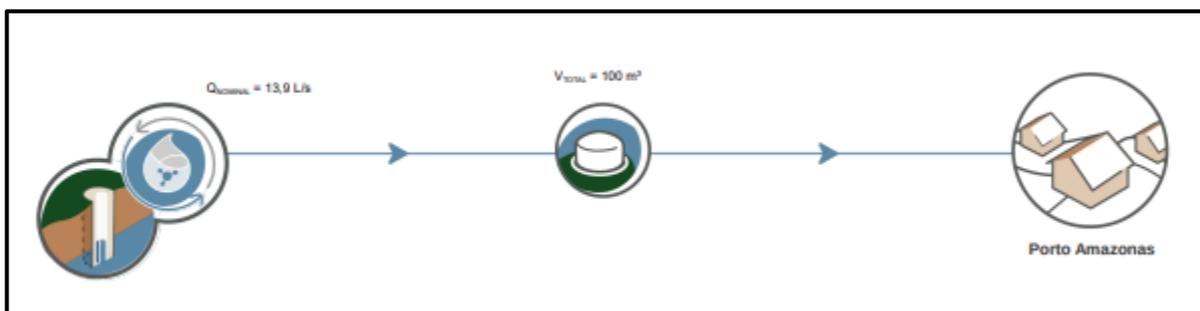


Figura 14 - Sistema de captação e tratamento de água existente no município de Porto Amazonas.

Fonte: ANA (2021).

5.2.3.6 Qualidade da água superficial

A área em estudo encontra-se no final da Sub-Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu, que devido à sua importância, é objeto de diversos estudos de qualidade da água. O IAT, por exemplo, realiza o monitoramento desde 1992 em 54 estações localizadas nesta sub-bacia, sendo que o último relatório de avaliação integrada das qualidades das águas emitido por este órgão ambiental, em 2018, concluiu que “o corpo principal do Rio Iguaçu apresenta-se com qualidade ‘poluída a muito poluída’ de Curitiba a Porto Amazonas” (IAP, 2018), entretanto a qualidade perto da região de Porto Amazonas tem se apresentado melhor, devido ao uso e ocupação do solo, maior área de drenagem bem como os mecanismos de autodepuração (Bacovis e Lohmann, 2017). Resultados semelhantes aos obtidos em outros levantamentos (BACOVIS e Lohmann, 2017; Brito, 2015), em que as causas dessa poluição são, principalmente, relacionadas à densidade urbana e industrial nesta sub-bacia, o que acarreta em grande quantidade de lançamentos de efluentes no Rio Iguaçu e seus afluentes (Bacovis e Lohmann, 2017; Brito, 2015; IAP, 2018). Outros contribuintes importantes são os setores minerários e agropecuário, além de lixões que, apesar de alguns estarem desativados, possivelmente ainda causam impactos à qualidade da água (RDR, 2007).

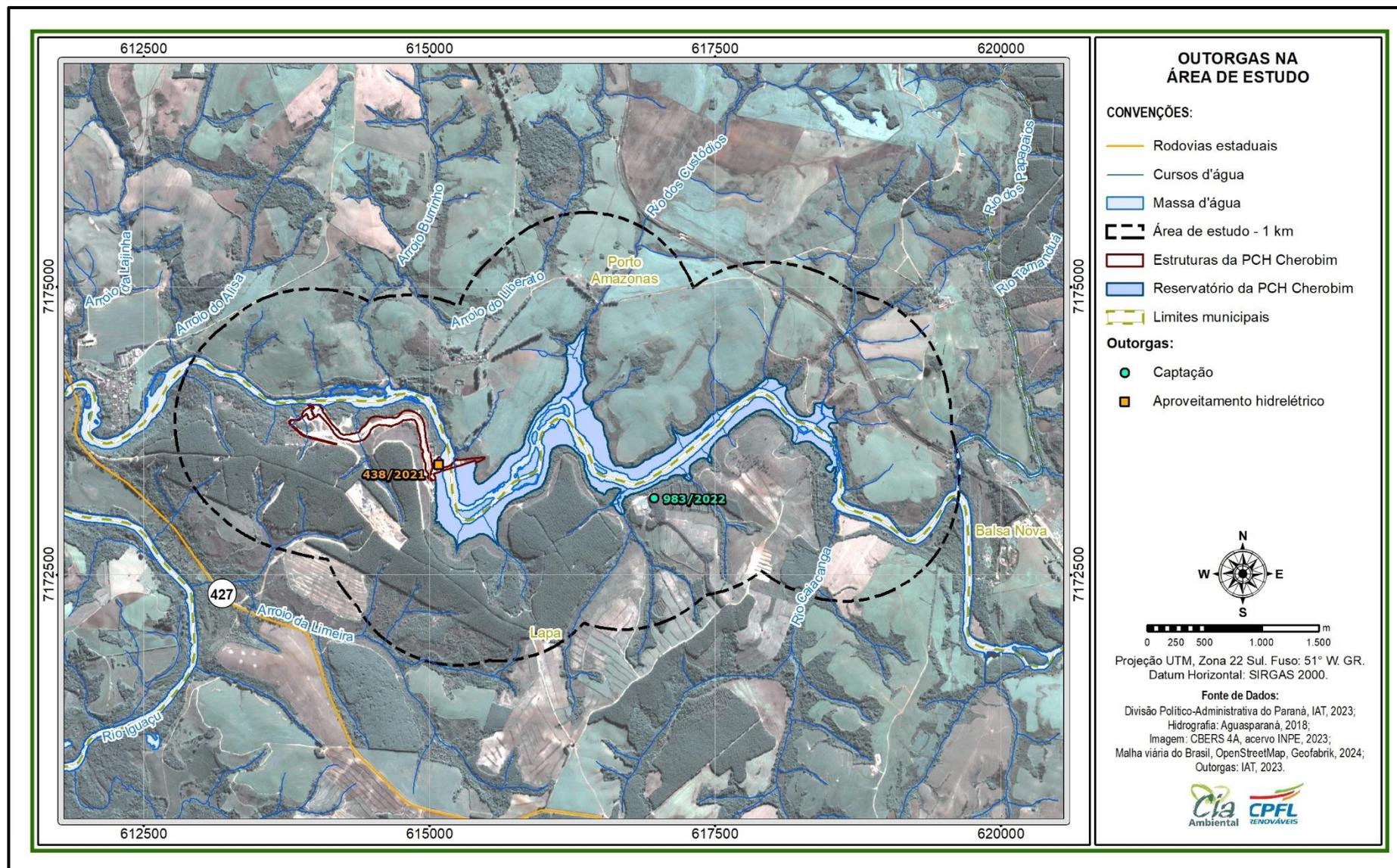
Para a análise específica da qualidade da água na área em estudo, considerou-se os resultados do programa de monitoramento da qualidade da água, o qual está em execução como parte do acompanhamento ambiental das obras da PCH Lúcia Cherobim. Até o momento (julho de 2023) foram realizadas 04 campanhas, no período de set/21 a abr/23.

Os monitoramentos são realizados em 04 pontos, definidos com o intuito de avaliar a condição da qualidade da água do corpo hídrico nos trechos à montante do empreendimento, à jusante (trecho de vazão reduzida) e à jusante do canal de restituição (de vazão turbinada) do empreendimento, além da área em que é prevista a formação do reservatório, conforme o quadro 6.

Quadro 6 - Coordenadas dos pontos de amostragem de águas superficiais.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000 – 22J)	
	E (m)	S (m)
P01-MONT-RES	618619	7173147
P02-RES	615481	7173021
P03-JUS-BARR	614750	7174114
P04-JUS-REST	613775	7174033

Fonte: Cia Ambiental, 2023.



Mapa 27 - Localização dos pontos de amostragem de água superficial.

5.2.3.6.1 Análise de resultados

5.2.3.6.1.1 Dados de pluviosidade

Para composição e auxílio na interpretação dos resultados, são apresentados no quadro 7, os dados das condições meteorológicas presentes durante a execução das campanhas de monitoramento. Os dados de precipitação foram obtidos de medições diárias em pluviômetro localizado em propriedade limdeira ao canteiro de obras.

Quadro 7 - Condições de tempo e pluviosidade durante as campanhas de monitoramento.

Fase	Campanha	Data da coleta	Tempo nas últimas 24h	Precipitação acumulada em mm (No dia)	Precipitação acumulada em mm (5 dias anteriores)	Precipitação acumulada em mm (10 dias anteriores)
Pré-obra	1	30/09/21	Ensolarado	0,0	16,4	16,4
Implantação	2	10/10/22	Nublado	0,0	16,4	16,6
Implantação	3	22/12/22	Chuvoso	4,4	11,4	22,2
Implantação	4	04/04/23	Ensolarado	0,0	0,0	10,2
Implantação	5	29/06/23	Ensolarado	0,0	0,0	5,0
Implantação	6	28/09/23	Nublado	0,0	21,0	46,0
Implantação	7	22/12/23	Ensolarado	0,0	12,0	12,0
Implantação	8	28/03/24	Ensolarado	0,0	0,0	42,0

¹Dados pré-obra foram obtidos da estação pluviométrica Solais Novo (2651051), sob responsabilidade da Copel Geração S/A.

5.2.3.6.1.2 Resultados analíticos

Conforme metodologia apresentada, a coleta de água superficial foi realizada em quatro pontos inseridos na área da PCH Lúcia Cherobim, buscando obter um panorama quanto à qualidade da água e eventuais interferências futuras geradas pelo empreendimento.

As tabelas a seguir apresentam o resumo dos resultados obtidos em laboratório para cada ponto de coleta considerado. De forma a facilitar a visualização os dados obtidos são apresentados por meio de marcações em três diferentes cores. Marcações em **vermelho** representam os dados de concentração que se mostraram superiores aos padrões de referência para águas doces classe 2. Marcações em **azul** representam os valores em atendimento aos padrões de referência. Por fim,

marcações em **preto** representam os dados que não possuem limites especificados em legislação vigente (Resolução Conama nº 357/2005), na sequência são apresentados também os gráficos com os resultados por parâmetro.

Laudos de análise laboratorial e cadeias de custódia do laboratório são apresentados em anexo a este documento (ANEXO 3).

Tabela 6 - Resultados analíticos analisados para o P01-MONT-REST.

Parâmetros	Unidade	L.Q.	P01-MONT-REST								Classe 2		
			30/09/21	10/10/22	22/12/22	04/04/23	29/06/23	28/09/23	22/12/23	28/03/24	mín.	máx.	
			Clorofila a	µg/L	0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	49,70
Coliformes termo (E. coli) (obs.1)	NMP/100mL	10	400	500	400	20	<1,0	470	<1,0	270,00	-	1.000	
Coliformes totais	NMP/100mL	1	1.800,00	5.300,00	2.300,00	1.100,00	2.900,0	1.800	<1,0	990,00	-	-	
Cor verdadeira	Pt/Co	10	64	420	67	48	60,0	37,0	20,0	55,00	-	75	
DBO	mg/L	2,4	<2,4	<2,4	8	<2,4	<2,40	<2,40	<2,40	<2,40	-	5	
DQO	mg/L	50	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	-	-	
Fósforo total (obs.2)	mg/L	0,013	0,559	0,514	0,528	0,333	0,500	0,356	0,361	0,266	-	0,1	
Nitrato (como N)	mg/L	0,011	1,93	2,34	1,26	2,01	3,41	0,54	1,58	1,62	-	10	
Nitrito (como N)	mg/L	0,015	0,124	0,075	0,19	0,28	0,33	0,02	0,01	0,19	-	1	
Nitrogênio amoniacal total (obs.3)	mg/L	0,1	6,35	3,3	1,04	3,66	29,50	5,10	4,46	2,25	-	3,7	
Nitrogênio inorgânico	mg/L	0,5	10,46	6,62	2,78	7	4,49	7,04	7,32	4,71	-	-	
Nitrogênio total	mg/L	2,5	8,4	5,72	2,48	2,29	3,74	0,54	1,58	1,81	-	-	
Óleos e graxas minerais	mg/L	7,5	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	-	Obs.4	
Óleos e graxas vegetais	mg/L	7,5	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	-	Obs.4	
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	2	179	88,2	75,3	130	165,00	43,0	135,0	115,00	-	500	
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	43	115	70	50	85	85,00	<43,0	67,0	100,00	-	-	
Sólidos totais	mg/L	43	215	148	113	170	177,00	150,0	137,0	150,00	-	-	
Sólidos totais voláteis	mg/L	43	205	146	48	85	129,00	90,0	69,0	122,00	-	-	
Parâmetros medidos <i>in situ</i>													
Condutividade	µS/cm	-	396	201	256	510	254,00	269,0	463,0	346,00	-	-	
Déficit de oxigênio dissolvido	%	-	-	6,86	4,18	12,1	34,78	14,54	12,95	36,45	-	-	
Oxigênio dissolvido	mg/L	-	5,31	8,83	7,33	7,48	6,32	7,05	6,72	5,30	5	-	
pH	U pH	-	7,47	7,63	6,84	7,42	7,73	7,66	7,15	7,25	6	9	

Parâmetros	Unidade	L.Q.	P01-MONT-REST								Classe 2	
			30/09/21	10/10/22	22/12/22	04/04/23	29/06/23	28/09/23	22/12/23	28/03/24	mín.	máx.
Temperatura da água	°C	-	21,4	18,3	20	22,7	16,80	24,40	27,80	24,10	-	-
Temperatura ambiente	°C	-	22,4	14,8	19,6	22,3	17,60	20,20	33,00	26,00	-	-
Transparência (disco de Secchi)			-	0,55	0,55	0,7	0,70	0,60	0,60	0,70		
Turbidez	UNT	-	35,5	8,3	24,4	5	8,20	3,90	15,30	16,60	-	100

⁽¹⁾ Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução Conama nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;

⁽²⁾ Fósforo total: 0,050 mg/L (50 µg/L) em ambiente Intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias; 0,030 mg/L (30 µg/L) em ambientes lênticos e 0,1 mg/L (100 µg/L) em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos.

⁽³⁾ Nitrogênio amoniacal total: 3,7mg/L N (pH ≤ 7,5); 2,0 mg/L N (7,5 < pH ≤ 8,0); 1,0 mg/L N (8,0 < pH ≤ 8,5); 0,5 mg/L N (pH > 8,5).

⁽⁴⁾ Óleos e graxas: virtualmente ausentes.

Tabela 7 - Resultados analíticos analisados para o P02-RES.

Parâmetros	Unidade	L.Q.	P02-RES								Classe 2		
			30/09/21	10/10/22	22/12/22	04/04/23	29/06/23	28/09/23	22/12/23	28/03/24	mín.	máx.	
			Clorofila a	µg/L	0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	43,10
Coliformes termo (E. coli) (obs.1)	NMP/100mL	10	500	310	170	120	100,0	600	300,0	910,00	-	1.000	
Coliformes totais	NMP/100mL	1	800	480	490	1000	2.700,0	3.100,0	800,0	1.100,00	-	-	
Cor verdadeira	Pt/Co	10	47	74	73	45	36,0	46,0	25,0	63,00	-	75	
DBO	mg/L	2,4	14,9	6,5	8,3	2,4	<2,40	<2,40	<2,40	<2,40	-	5	
DQO	mg/L	50	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	-	-	
Fósforo total (obs.2)	mg/L	0,013	0,472	0,488	0,367	0,339	0,450	0,344	0,383	0,230	-	0,1	
Nitrato (como N)	mg/L	0,011	1,32	2,83	1,09	2,04	5,49	0,89	2,06	2,11	-	10	
Nitrito (como N)	mg/L	0,015	0,162	0,148	0,5	0,32	0,63	0,02	0,01	0,27	-	1	
Nitrogênio amoniacal total (obs.3)	mg/L	0,1	5,95	6,63	0,54	2,81	24,0	5,70	3,90	2,07	-	3,7	
Nitrogênio inorgânico	mg/L	0,5	9,13	7,63	2,28	5,98	67,12	5,39	7,10	5,06	-	-	
Nitrogênio total	mg/L	2,5	7,43	6,63	2,13	2,36	6,12	0,89	2,06	2,39	-	-	
Óleos e graxas minerais	mg/L	7,5	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	-	Obs.4	
Óleos e graxas vegetais	mg/L	7,5	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	-	Obs.4	
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	2	170	87,2	71,8	90	120,00	125,0	120,0	90,00	-	500	
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	43	115	70	55	90	45,00	90,0	120,0	45,00	-	-	
Sólidos totais	mg/L	43	215	130	122	183	188,00	167,0	132,0	142,00	-	-	
Sólidos totais voláteis	mg/L	43	215	85	<43	71	86,00	147,0	132,0	119,00	-	-	
Parâmetros medidos <i>in situ</i>													
Condutividade	µS/cm	-	403	272	141	503	246,00	248,0	430,0	245,00	-	-	
Déficit de oxigênio dissolvido	%	-	-	10,66	9,54	0	21,77	12,61	6,57	7,38	-	-	
Oxigênio dissolvido	mg/L	-	6,63	8,47	6,92	8,54	7,58	7,21	6,96	7,15	5	-	
pH	U pH	-	7,73	7,32	7,37	7,36	8,05	7,64	8,00	8,05	6	9	

Parâmetros	Unidade	L.Q.	P02-RES								Classe 2	
			30/09/21	10/10/22	22/12/22	04/04/23	29/06/23	28/09/23	22/12/23	28/03/24	mín.	máx.
Temperatura da água	°C	-	22,2	18,1	20	23,8	17,20	24,40	30,10	26,00	-	-
Temperatura ambiente	°C	-	23,1	14,1	19,3	23,4	18,20	20,30	33,00	28,20	-	-
Transparência (disco de Secchi)			-	0,55	0,5	0,7	0,90	0,70	0,40	0,70		
Turbidez	UNT	-	8,3	9,5	19	5,8	5,60	4,80	15,70	15,60	-	100

⁽¹⁾ Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução Conama nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;

⁽²⁾ Fósforo total: 0,050 mg/L (50 µg/L) em ambiente Intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias; 0,030 mg/L (30 µg/L) em ambientes lênticos e 0,1 mg/L (100 µg/L) em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos.

⁽³⁾ Nitrogênio amoniacal total: 3,7mg/L N (pH ≤ 7,5); 2,0 mg/L N (7,5 < pH ≤ 8,0); 1,0 mg/L N (8,0 < pH ≤ 8,5); 0,5 mg/L N (pH > 8,5).

⁽⁴⁾ Óleos e graxas: virtualmente ausentes.

Tabela 8 - Resultados analíticos analisados para o P03-JUS-BARR.

Parâmetros	Unidade	L.Q.	P03-JUS-BARR								Classe 2		
			30/09/21	10/10/22	22/12/22	04/04/23	29/06/23	28/09/23	22/12/23	28/03/24	mín.	máx.	
Clorofila a	µg/L	0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	64,10	<0,27	-	30
Coliformes termo (E. coli) (obs.1)	NMP/100mL	10	200	600	400	20	<1,0	480	10,00	420,00	-	1.000	
Coliformes totais	NMP/100mL	1	6.200,00	4.300,00	1.800,00	330,00	230,0	2.300,0	40,0	960,00	-	-	
Cor verdadeira	Pt/Co	10	49	63	73	46	37,0	44,0	22,0	57,00	-	75	
DBO	mg/L	2,4	15	2,5	8,2	10,6	<2,40	<2,40	<2,40	<2,40	-	5	
DQO	mg/L	50	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	-	-	
Fósforo total (obs.2)	mg/L	0,013	0,53	0,478	0,35	0,361	0,456	0,389	0,389	0,242	-	0,1	
Nitrato (como N)	mg/L	0,011	2,11	2,28	1,37	1,7	6,34	0,95	2,18	2,01	-	10	
Nitrito (como N)	mg/L	0,015	0,126	0,049	0,23	0,6	0,63	0,02	0,01	0,37	-	1	
Nitrogênio amoniacal total (obs.3)	mg/L	0,1	4,3	3,7	0,52	2,77	25,50	6,10	3,74	2,07	-	3,7	
Nitrogênio inorgânico	mg/L	0,5	8,59	7,08	2,27	5,87	7,61	8,76	6,98	5,05	-	-	
Nitrogênio total	mg/L	2,5	6,54	6,03	2,12	2,3	6,97	0,96	2,18	2,39	-	-	
Óleos e graxas minerais	mg/L	7,5	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	Obs.4		
Óleos e graxas vegetais	mg/L	7,5	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	Obs.4		
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	2	167	81,5	73,9	106,4	130,00	140,0	127,0	95,00	-	500	
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	43	115	95	45	<43	45,00	55,0	127,0	75,00	-	-	
Sólidos totais	mg/L	43	215	142	125	143	185,00	168,0	127,0	152,00	-	-	
Sólidos totais voláteis	mg/L	43	215	142	<43	55	53,00	70,5	127,0	0,00			
Parâmetros medidos <i>in situ</i>													
Condutividade	µS/cm	-	403	151	138	498	233,00	238,0	435,0	499,00	-	-	

Parâmetros	Unidade	L.Q.	P03-JUS-BARR								Classe 2	
			30/09/21	10/10/22	22/12/22	04/04/23	29/06/23	28/09/23	22/12/23	28/03/24	mín.	máx.
Déficit de oxigênio dissolvido	%	-	-	4,9	8,1	0,84	23,43	0,00	14,63	17,43	-	-
Oxigênio dissolvido	mg/L	-	6,62	8,91	7,03	8,27	7,42	7,12	6,36	6,49	5	-
pH	U pH	-	7,7	7,74	7,43	7,42	7,79	7,74	7,42	8,45	6	9
Temperatura da água	°C	-	22,3	18,5	20,3	24,1	17,10	24,80	30,00	24,60	-	-
Temperatura ambiente	°C	-	23	15,1	19,5	24,7	18,20	20,0	32,00	27,10	-	-
Transparência (disco de Secchi)			-	0,6	0,45	1	0,90	0,80	0,40	0,50		
Turbidez	UNT	-	9,3	9	8,1	4,8	4,80	4,80	19,10	14,20	-	100

⁽¹⁾ Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução Conama nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;

⁽²⁾ Fósforo total: 0,050 mg/L (50 µg/L) em ambiente Intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias; 0,030 mg/L (30 µg/L) em ambientes lênticos e 0,1 mg/L (100 µg/L) em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos.

⁽³⁾ Nitrogênio amoniacal total: 3,7mg/L N (pH ≤ 7,5); 2,0 mg/L N (7,5 < pH ≤ 8,0); 1,0 mg/L N (8,0 < pH ≤ 8,5); 0,5 mg/L N (pH > 8,5).

⁽⁴⁾ Óleos e graxas: virtualmente ausentes.

Tabela 9 - Resultados analíticos analisados para o P04-JUS-REST.

Parâmetros	Unidade	L.Q.	P04-JUS-REST								Classe 2		
			30/09/21	10/10/22	22/12/22	04/04/23	29/06/23	28/09/23	22/12/23	28/03/24	mín.	máx.	
			Clorofila a	µg/L	0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	54,80
Coliformes termo (E. coli) (obs.1)	NMP/100mL	10	200	300	200	<1	<1,0	900	2.500,00	130,00	-	1.000	
Coliformes totais	NMP/100mL	1	240	3.200,00	2.500,00	1.200,00	1.400,0	1.100,0	4.100,00	490,00	-	-	
Cor verdadeira	Pt/Co	10	54	64	70	48	40,0	48,0	26,0	52,00	-	75	
DBO	mg/L	2,4	13,6	7	7,5	9,4	<2,40	<2,40	<2,40	<2,40	-	5	
DQO	mg/L	50	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	-	-	
Fósforo total (obs.2)	mg/L	0,013	0,434	0,483	0,339	0,339	0,428	0,344	0,400	0,252	-	0,1	
Nitrato (como N)	mg/L	0,011	2,5	3,97	1,58	2,72	6,23	1,17	2,42	2,83	-	10	
Nitrito (como N)	mg/L	0,015	1,57	0,231	0,25	0,41	0,66	0,41	0,01	0,30	-	1	
Nitrogênio amoniacal total (obs.3)	mg/L	0,1	4,7	3,25	0,4	2,2	23,50	2,00	3,28	1,92	-	3,7	
Nitrogênio inorgânico	mg/L	0,5	8,66	8,35	2,34	5,96	36,89	4,18	6,64	5,61	-	-	
Nitrogênio total	mg/L	2,5	7,36	7,45	2,23	3,13	6,89	1,58	2,42	3,13	-	-	
Óleos e graxas minerais	mg/L	7,5	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	-	Obs.4	
Óleos e graxas vegetais	mg/L	7,5	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	-	Obs.4	
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	2	161	77,9	71,9	103,8	150,0	110,0	125,0	125,00	-	500	
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	43	120	85	45	70	75,00	65,0	82,00	125,00	-	-	
Sólidos totais	mg/L	43	200	105	132	173	175,00	155,0	135,00	145,00	-	-	
Sólidos totais voláteis	mg/L	43	200	100	47	91	53,00	87,5	93,00	120,00	-	-	
Parâmetros medidos <i>in situ</i>													
Condutividade	µS/cm	-	814	141	147	485	220,00	251,0	408,0	437,00	-	-	
Déficit de oxigênio dissolvido	%	-	-	3,42	8,36	0	26,42	14,79	12,85	89,06	-	-	
Oxigênio dissolvido	mg/L	-	6,13	9,07	7,01	8,59	7,13	7,03	6,44	6,86	5	-	
pH	U pH	-	7,8	7,65	7,19	7,6	7,56	7,90	7,74	8,80	6	9	

Parâmetros	Unidade	L.Q.	P04-JUS-REST								Classe 2	
			30/09/21	10/10/22	22/12/22	04/04/23	29/06/23	28/09/23	22/12/23	28/03/24	mín.	máx.
Temperatura da água	°C	-	21,5	18,5	20,2	23,6	16,90	24,30	30,70	24,80	-	-
Temperatura ambiente	°C	-	23	15,2	19,5	23,8	16,90	20,50	33,00	27,30	-	-
Transparência (disco de Secchi)			-	0,6	0,4	0,4	1,00	0,90	0,50	0,80		
Turbidez	UNT	-	24,7	7	7,6	7,3	5,10	13,30	21,50	18,70	-	100

⁽¹⁾ Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução Conama nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;

⁽²⁾ Fósforo total: 0,050 mg/L (50 µg/L) em ambiente Intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias; 0,030 mg/L (30 µg/L) em ambientes lênticos e 0,1 mg/L (100 µg/L) em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos.

⁽³⁾ Nitrogênio amoniacal total: 3,7mg/L N (pH ≤ 7,5); 2,0 mg/L N (7,5 < pH ≤ 8,0); 1,0 mg/L N (8,0 < pH ≤ 8,5); 0,5 mg/L N (pH > 8,5).

⁽⁴⁾ Óleos e graxas: virtualmente ausentes.

5.2.3.6.2 Discussão análise da qualidade da água

Este plano abrange o período de implantação da PCH com início em setembro de 2021 a março de 2024. Destaca-se que entre outubro de 2021 e julho de 2022, não houve monitoramento da qualidade da água uma vez que o empreendimento não tinha iniciado as atividades construtivas.

Com base nos resultados apresentados nas tabelas anteriores, pode-se evidenciar que, mesmo com variações entre os pontos considerados, grande parte dos resultados esteve em total atendimento aos seus respectivos limites definidos na Resolução Conama nº 357/2005 (e atualizações) relacionados à qualidade da água.

As exceções foram observadas principalmente no parâmetro fósforo total, com concentrações significativamente superior aos padrões legislados. Tal parâmetro corresponde a nutrientes responsáveis pelo processo de eutrofização, tendo relação, entre diversos outros fatores, com a atividade agropecuária, sendo essa existente no entorno dos pontos e, além disso, tem relação com o aporte de cargas poluidoras, as quais podem ser associadas à proximidade com a Região Metropolitana de Curitiba.

Além disso, todos os pontos apresentaram valores de DBO acima do limite estabelecido pelo menos uma vez ao longo das primeiras campanhas, incluindo o monitoramento realizado antes do início das obras, com exceção do P01, que esteve em desacordo apenas na 2ª campanha. Isso reforça a existência de fontes de poluição no entorno do local, conforme mencionado anteriormente. Destaca-se que o monitoramento nas campanhas subsequentes apresentou resultados abaixo do limite de quantificação, indicando uma diminuição nas concentrações de carga orgânica.

No que diz respeito à comparação entre as campanhas de implantação realizadas até o momento, a maioria dos desacordos esteve relacionada aos parâmetros de nitrogênio amoniacal e fósforo total. Entretanto, para esses parâmetros, as concentrações, apesar de estarem acima do limite permitido na maioria das vezes, ainda estão abaixo dos níveis verificados na campanha de pré-obra (30/09/21). Portanto, entende-se que este aumento pode estar associado às cargas poluidoras localizadas a montante do empreendimento.

Em relação aos parâmetros de coliformes termotolerantes, clorofila e cor verdadeira, as situações pontuais de desacordo foram observadas apenas na 6ª campanha, exceto para o parâmetro de cor verdadeira, que apresentou desacordo na 1ª campanha. Destaca-se que os resultados referentes a clorofila podem estar

relacionados com as concentrações de plantas, algas e cianobactérias no meio e devido a situação pontual não interferem no índice de estado trófico (IET) do ambiente.

Ressalta-se, ainda, que o oxigênio dissolvido atendeu aos padrões definidos em todos os pontos, indicando boas condições de autodepuração do corpo hídrico, bem como para manutenção da vida aquática.

Sobre os sólidos dissolvidos totais, único parâmetro da série de sólidos com limite estabelecido pela legislação, os resultados estiveram entre 43 e 179 mg/L em todos os pontos. Sólidos totais variaram entre 105 e 215 mg/L. O pH, por sua vez, apresentou pouca variação entre os pontos, com resultados entre 6,84 e 8,80, caracterizando-se como pH neutro e, portanto, sem potencial corrosivo.

Ademais, no que tange a pluviosidade, em sua maioria as campanhas foram realizadas, em períodos mais secos, não sendo registrada precipitação no dia da coleta, com exceção da 3ª campanha que apresentou precipitação de 4,4 mm no dia. Apesar disso ainda não foi possível observar relação direta entre os índices de pluviosidade e as concentrações dos parâmetros.

Por fim, quanto as restrições ao uso que envolvem contato primário, ou seja, aqueles de contato direto e prolongado com água, como natação, mergulho e esqui aquático, a Resolução Conama nº 274/2000 define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras e dispõe que as águas poderão ser classificadas como próprias ou impróprias a depender da concentração de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* verificadas na última amostragem de água. Além disso, em especial quanto ao enquadramento como impróprio, o Art. 2º, § 4º da referida resolução dispõe que:

“§ 4o As águas serão consideradas impróprias quando no trecho avaliado, for verificada uma das seguintes ocorrências:

- a) não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias;
- b) valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros;
- c) incidência elevada ou anormal, na Região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias;
- d) presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
- e) pH < 6,0 ou pH > 9,0 (águas doces), à exceção das condições naturais;
- f) floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana;

g) outros fatores que contraindiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.”

Nesse sentido, considerando os resultados analíticos dos pontos monitorados, historicamente verifica-se predominância de enquadramento da qualidade da água como própria para contato primário. Porém, apesar dos resultados analíticos serem favoráveis, frequentemente contata-se a presença de resíduos sólidos (figura 15) nas margens do rio, bem como odor característico de efluentes sanitários, o que reflete o caso verificado no Art. 2º, § 4º da Resolução Conama nº 274/2000, caracterizando a água como imprópria para o contato primário.



Figura 15 - Resíduos sólidos verificados nas margens do rio.

Conforme o exposto, as condições de balneabilidade do trecho do rio Iguaçu de abrangência da PCH, em especial no reservatório são adequadas apenas para recreação de contato secundário, em que o contato com a água é esporádico ou acidental, como pesca e navegação.

5.2.3.6.2.1 Indicadores IQA e IET

Os resultados analíticos da terceira campanha de amostragem durante o período de implantação revelam uma condição das águas do Rio Iguaçu que pode ser classificada como “ÓTIMA” (pontos 1 e 4) e “BOA” (pontos 2 e 3) de acordo com as classes do IQA (gráfico 11), apresentando uma condição de razoável aporte de cargas orgânicas (DBO) e nutrientes, pH dentro da faixa de normalidade e boas condições de oxigenação das águas nas áreas de influência empreendimento e seu entorno,

sendo verificado um atendimento de 75% aos padrões de qualidade para rios de água doce “classe 2” (Resolução Conama nº 357/2005).

Destaca-se que a última campanha apresentou os índices de qualidade mais elevados em comparação com as campanhas anteriores. Porém, conforme comentado nas discussões dos resultados, as variações observadas são condizentes com o uso do solo da Bacia do Rio Iguaçu e sua incidência sobre fontes difusas de poluição, provindo de atividades que depositam poluentes de forma esparsa, como a agropecuária no entorno próximo e demais usos verificados na Região Metropolitana.

No que tange o Índice de Estado Trófico – IET (gráfico 12), que tem a finalidade de avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas, ou o potencial para o crescimento, verificou-se uma estabilidade dentre os pontos e campanhas, com a diferença entre o menor resultado (57,5 no ponto 4 na primeira campanha) e o maior resultado (58,84 no ponto 1 na primeira campanha) de apenas 1%.

Todos os pontos em todas as campanhas foram classificados como “mesotróficos”, o que indica corpos hídricos com produtividade intermediária, com nível de qualidade da água aceitáveis, mas com possíveis implicações

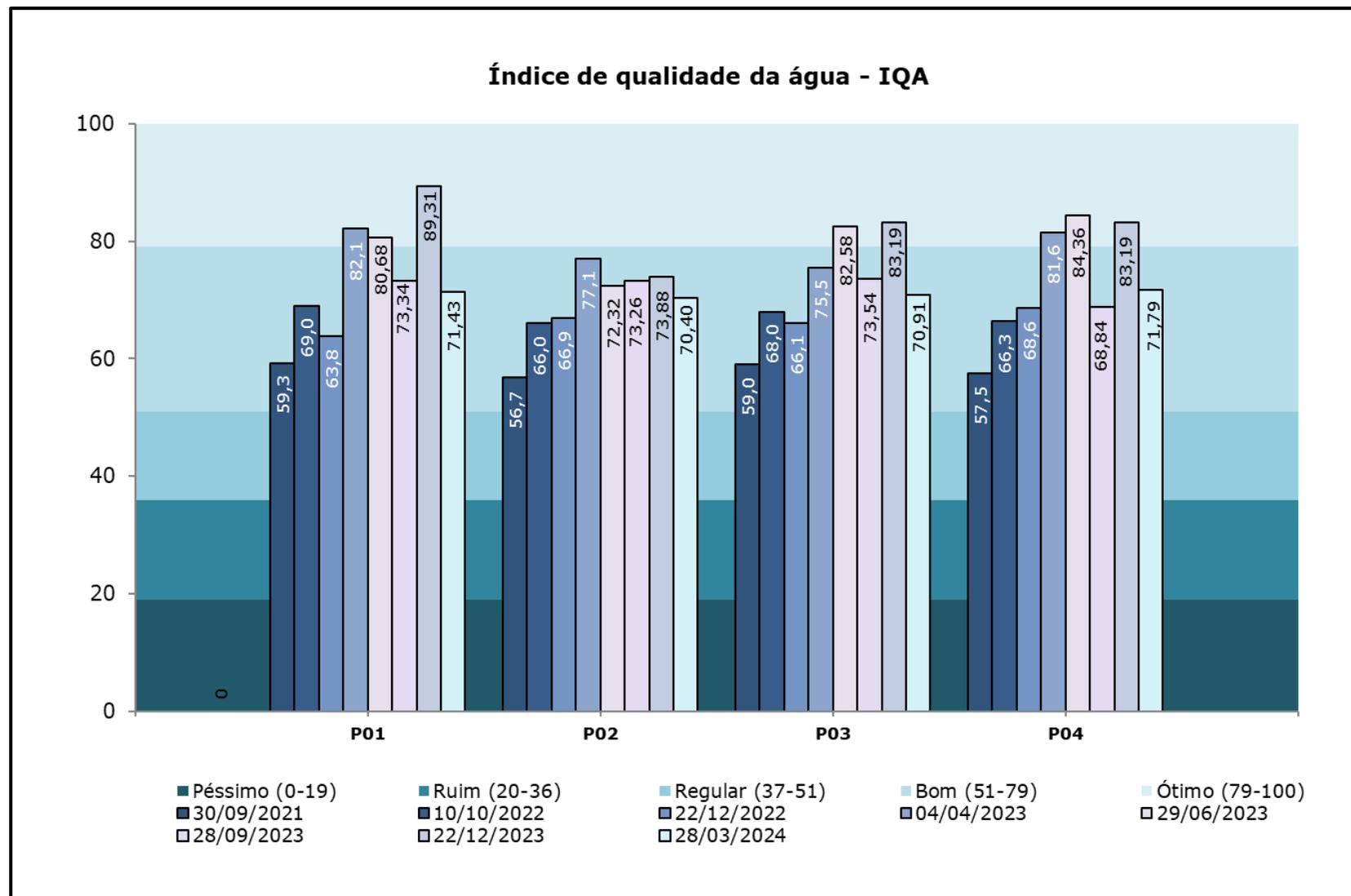


Gráfico 11 - IQA calculado para os pontos de monitoramento.

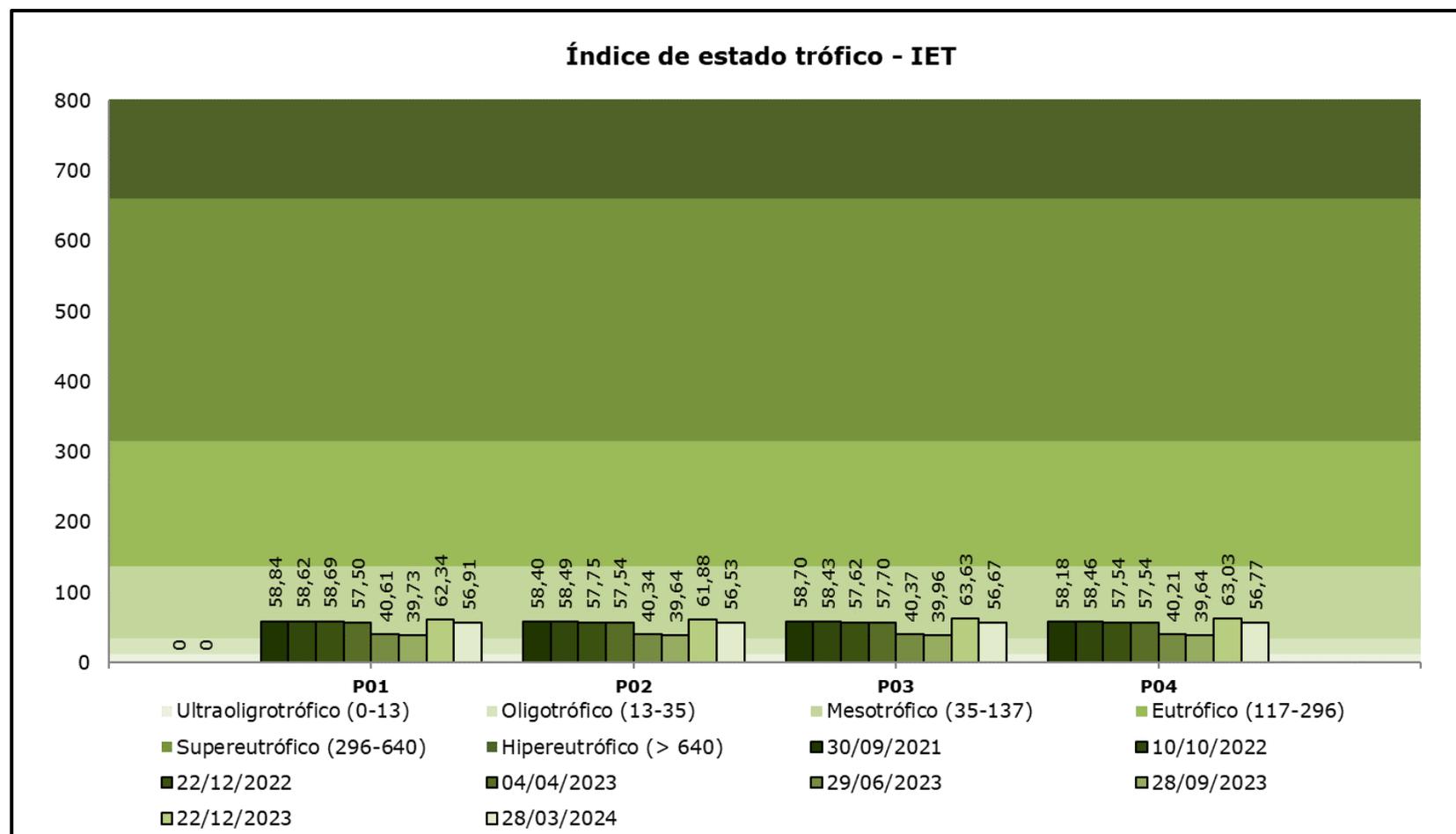


Gráfico 12 - IET calculado para os pontos de monitoramento.

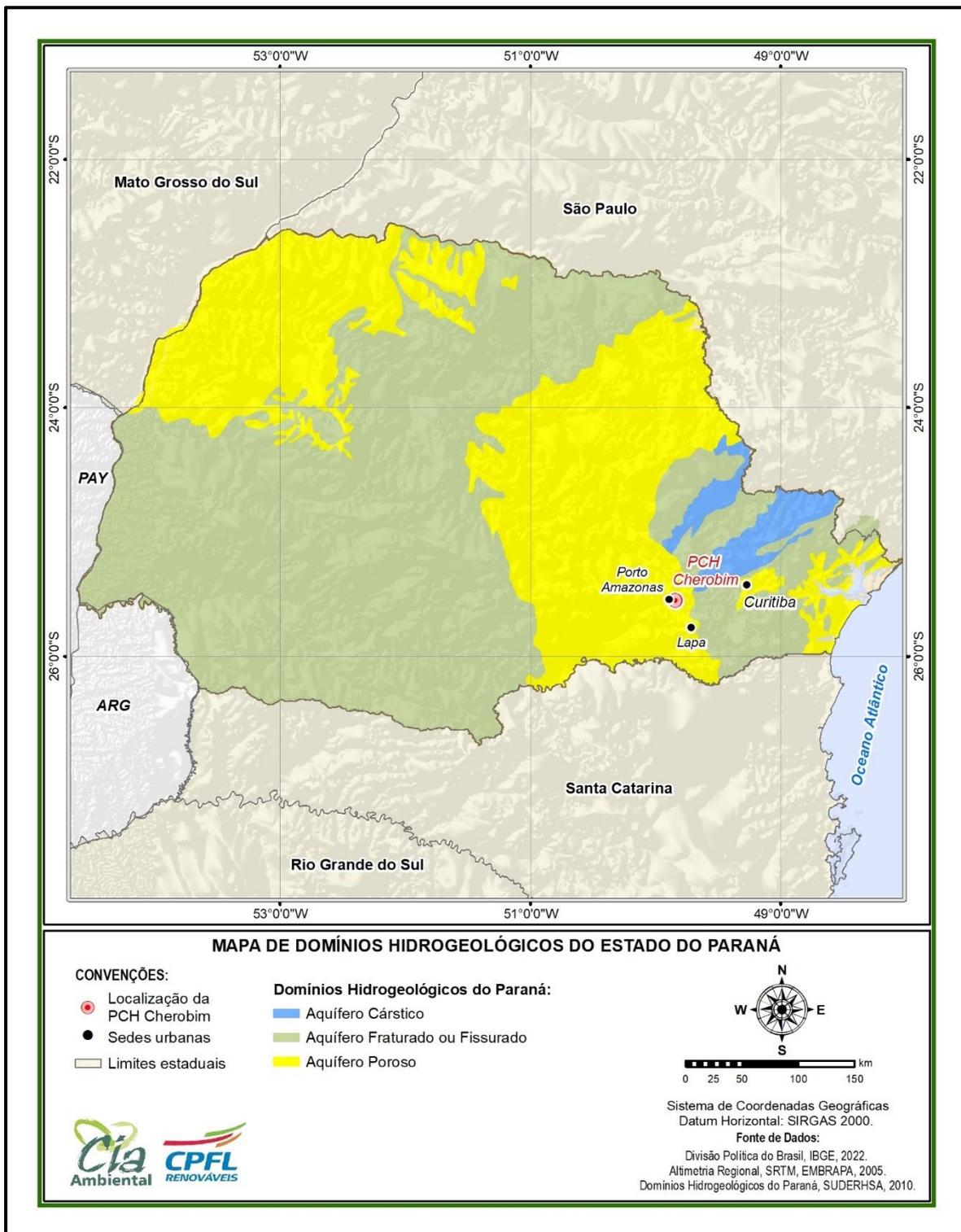
5.2.3.7 Águas subterrâneas

A área em estudo está localizada na unidade aquífera paleozoica média superior (SUDERSHA, 1998), a qual é representada por camadas de arenitos intercalados com diamictitos, argilitos e folhetos várvidos, destaca-se a variação lateral deste aquífero, tanto dos arenitos como dos sedimentos pelíticos. A espessura das camadas aquíferas varia entre 05 e 20 m, enquanto a espessura média do pacote sedimentar é de 800 m, aproximadamente (COBRAPE, 2010).

A vazão média dos poços desta unidade aquífera é de 9,6 m³/h, sendo que a água é considerada adequada para consumo humano e uso industrial, entretanto possui restrições para uso em irrigação, haja vista sua composição química (COBRAPE, 2010).

Destaca-se que o nível da água, quando da realização das sondagens para embasamento do projeto do empreendimento, variou entre 1,1 e 11,5 m (GEOSISTEMA, 2012).

O mapa 28 apresenta o mapa de unidades aquíferas da região em estudo.



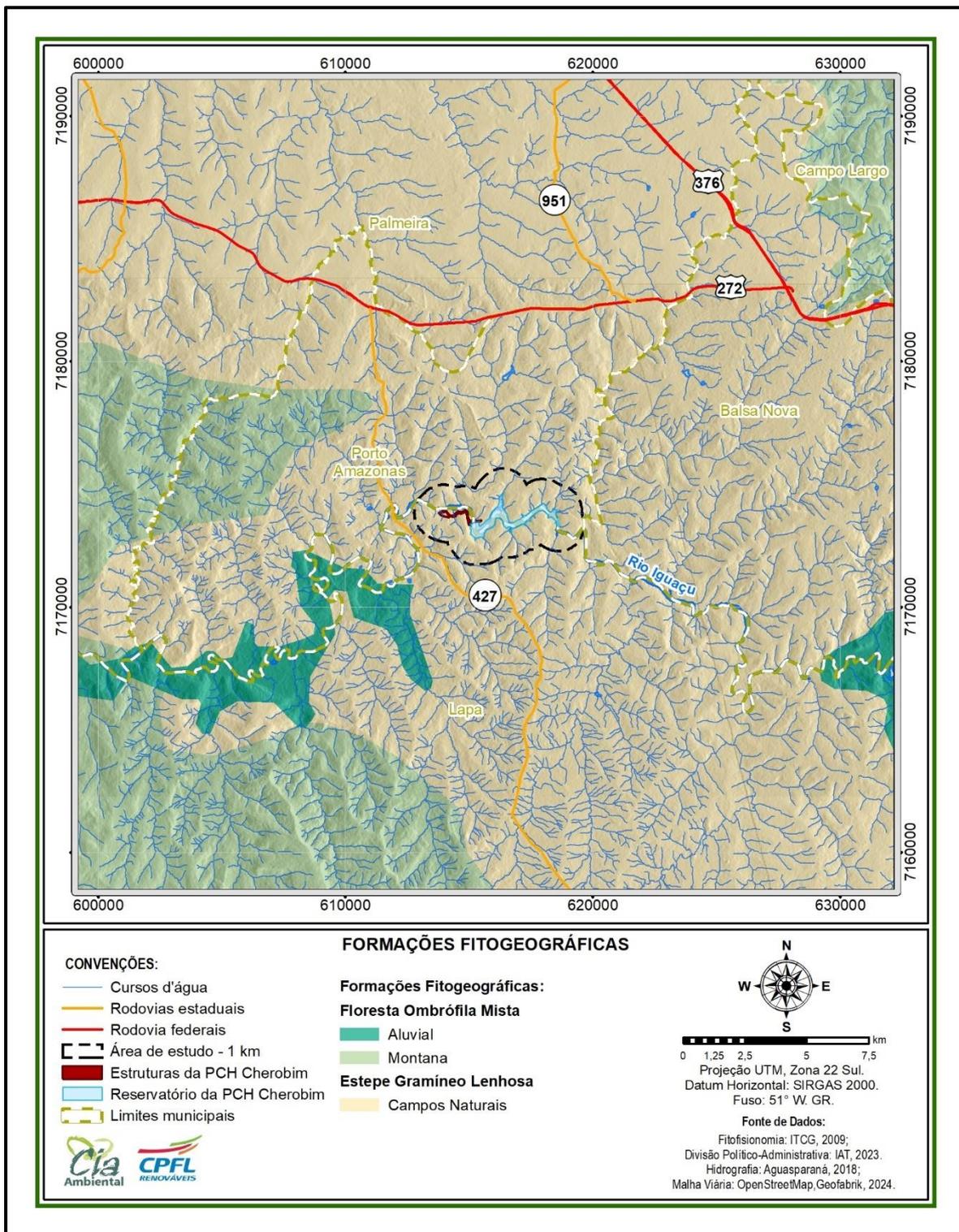
Mapa 28 - Unidade aquífera da região de estudo.

5.3 Meio biótico

5.3.1 Flora

5.3.1.1 Vegetação terrestre

A PCH Cherobim se encontra em uma região do Paraná conhecida como Campos Gerais. Dentre suas características, está à presença predominante de campos nativos (Estepe Gramíneo-lenhosa) entremeados por capões de Floresta Ombrófila Mista (FOM) (Roderjan et al. 2002) (mapa 29).



Mapa 29 - Enquadramento fitogeográfico da área de estudo.

Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista 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, 2012). 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 elementos Coniferales e Laurales, onde domina a *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (IBGE, 2012), conforme evidenciado na figura 16.

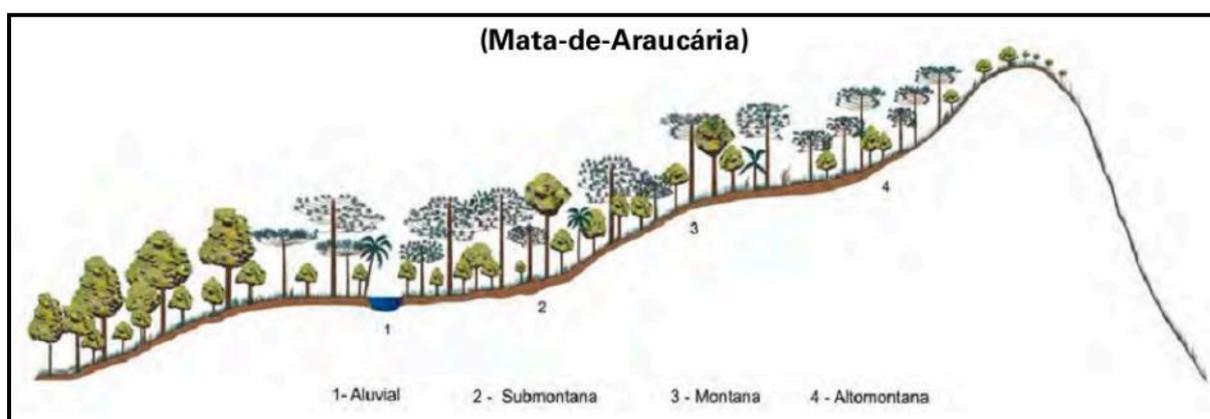


Figura 16 - Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista.

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

Uma das principais espécies associadas a essa formação florestal é a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. A ela 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 (gabioba), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), entre outras (Maack, 1968).

Estepe Gramíneo-lenhosa

A Estepe Gramíneo-Lenhosa ou campo nativo é uma formação vegetal caracterizada por apresentar um tapete de elementos herbáceos entremeado por capões (pequenas formações florestais de formato circular) e florestas de galeria (que

acompanham o curso dos rios). Sua existência está correlacionada à origem geológica e ao clima.

O clima na área de ocorrência da Estepe Gramíneo-Lenhosa caracteriza-se por um período de frio (temperatura média igual ou inferior a 15°C) que dura de 3 a 8 meses, centrados no inverno, e outro quente (temperatura média igual ou superior a 20°C) que dura até 3 meses centrados no verão, com chuvas bem distribuídas durante o ano (IBGE, 1990). O principal mecanismo ligado ao clima que interfere na existência dos campos é a elevada taxa de evapotranspiração. O vento é intenso e frequente e, associado às extensas planícies e elevadas altitudes, assola a região, determinando o ressecamento da superfície do perfil do solo, com prejuízos à vegetação nativa e às culturas, principalmente quando as chuvas se tornam escassas.

O lençol freático se apresenta geralmente mais volumoso e a superfície do solo mais seca que os das áreas florestadas. Estas possuem maior umidade na superfície e lençol freático mais profundo. Tal contraste deve-se ao fato das árvores funcionarem como bombas, buscando água no subsolo ao mesmo tempo em que reduzem a evaporação superficial, pelo sombreamento e minimização da ação eólica. Áreas com solos mais rasos, onde o perfil totalmente seco gera forte seleção específica, favorece espécies resistentes à estiagem e impossibilita o desenvolvimento de árvores.

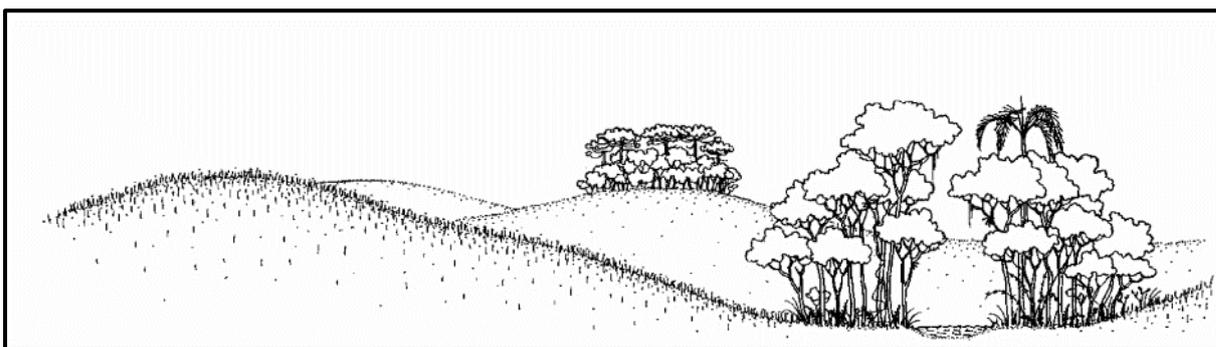


Figura 17 - Perfil esquemático da Estepe.

Fonte: Adaptado de Roderjan *et al* (2002).

Em função das características locais do ambiente, a Estepe Gramíneo-Lenhosa pode apresentar duas nuanças fisionômicas distintas: campos onde prevalecem elementos herbáceos de porte rasteiro pertencentes às famílias Poaceae (gramíneas), Cyperaceae, Fabaceae e Verbenaceae; e campos constituídos por estes

elementos rasteiros associados a indivíduos herbáceos de porte arbustivo, destacando-se as Asteraceae e Pteridófitas (samambaia-das-taperas), além da presença da palmeira butiá (*Butia eriospatha*), espécie característica dos campos do planalto meridional. Embora muito lentos e frequentemente paralisados ou retardados em face do antropismo, operam-se processos naturais de sucessão dessas espécies, em correspondência com parâmetros locais de ambiente (Maack, 1968).

As florestas de galeria e os capões, importantes elementos das Estepes, desenvolvem-se a partir dos solos úmidos ao redor das nascentes e dos riachos, formando amplos e irregulares povoamentos. Esta invasão dos campos é o início de uma série que tende para associações mais evoluídas da Floresta Ombrófila Mista. O formato arredondado dos capões e sua típica organização de comunidades, com as espécies tolerantes à sombra no centro e as pioneiras na periferia, preparando o ambiente interno dos capões, comprovam este processo (IBGE, 1990).

5.3.1.1.1 Vegetação atual

A área de instalação da PCH Lúcia Cherobim é composta por um mosaico de ambientes antrópicos e vegetação nativa em diferentes estágios de conservação. Os ambientes antropizados são predominantemente lavouras com culturas anuais, pastagens e silvicultura. Os ambientes naturais se constituem de vegetação campestre com presença de capões e matas de galeria ao longo dos cursos d'água.

Nota-se que devido à ocorrência de maciços plantios de pinus nas imediações, é presente e marcante a contaminação biológica deste nas formações campestres naturais. Na margem esquerda do rio Iguaçu, a vegetação campestre original se encontra severamente comprometida pela contaminação de pinus, bem como por perturbações que acarretaram na regeneração secundária com componente florestal. Na margem direita, apesar da contaminação ser presente, a fisionomia predominante é a campestre, exceto pelas margens, onde se encontra uma fisionomia florestal de pequeno porte, dominada por branquilha, cambuís e guamirins. A contaminação por pinus não é relevante nas formações florestais, limitada apenas às bordas dos fragmentos, capões e matas de galeria.

Com o objetivo de recuperar a APP do futuro reservatório, a CPFL apresentou ao IAT o programa de retirada e erradicação das espécies florestais exóticas das

APPs da PCH Lúcia Cherobim no primeiro semestre de 2023, sob protocolo nº 20.556.159-5. Tal programa foi aprovado pela Informação Técnica de apoio DILIO DLF CAR Nº 23/2023.



Figura 18 - Aspecto da vegetação na região da PCH Lúcia Cherobim.

Levantamento florístico

Desde o inventário até a fase de resgate de flora, a Área Diretamente Afetada (ADA) da PCH Lúcia Cherobim vem sendo alvo de um levantamento florístico contínuo. Até o momento (2023) foram encontradas 480 espécies de plantas vasculares distribuídas em 103 famílias.

Como parte metodológica do diagnóstico da vegetação, as espécies avistadas nas áreas de influência do empreendimento foram consultadas nos seguintes bancos de dados:

- Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente (Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022) (nacional);

- Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA/GTZ, 1995) (estadual).
- *International Union for Conservation of Nature - IUCN Red List of Threatened Species* (internacional);
- Catálogo de Plantas Raras do Brasil (Giulietti *et al.* 2009)

Na ADA do empreendimento foi verificada a ocorrência de 22 espécies citadas em listas de espécies ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas do Paraná (quadro 8).

Quadro 8 - Lista de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção.

Família	Espécie	Status de conservação				Endêmica PR
		IAT	MMA	IUCN	Giulietti	
Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum luteomajus</i> Ravenna	-	-	-	-	Sim
Apiaceae	<i>Eryngium scirpinum</i> Cham.	-	EN	-	-	-
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Rara	EN	CR	-	-
Arecaceae	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	-	VU	VU	-	-
Asteraceae	<i>Moquiniastrum sordidum</i> (Less.) G. Sancho	-	VU	-	-	-
Asteraceae	<i>Stevia leptophylla</i> Sch.Bip. ex Baker	-	EN	-	Rara	Sim
Cactaceae	<i>Parodia carambeiensis</i> Buining & Brederoo	-	-	-	Rara	Sim
Cistaceae	<i>Crocانthemum brasiliensis</i> Spach	-	EN	-	-	-
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	-	EN	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Microstachys nana</i> M.J.Silva & Esser	-	-	-	-	Sim
Fabaceae	<i>Mimosa lanata</i> Benth.	Vulnerável	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Pomaria stipularis</i> (Vogel) B.B.Simpson & G.P.Lewis	Rara	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	Rara	-	-	-	-
Mapighiaceae	<i>Byrsonima brachybotrya</i> Nied.	-	VU	-	-	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	-	VU	EN	-	-
Orchidaceae	<i>Campylocentrum densiflorum</i> Cogn.	Rara	-	-	-	-
Orchidaceae	<i>Leptotes bicolor</i> Lindl.	Em perigo	-	-	-	-
Orchidaceae	<i>Pabstiella bacillaris</i> (Pabst) Luer	Em perigo	EN	-	Rara	-
Podostemaceae	<i>Podostemum rutifolium</i> Warm.	-	VU	-	-	-
Polygalaceae	<i>Polygala sellowiana</i> A.St.-Hil. & Moq.	Em perigo	-	-	-	-
Verbenaceae	<i>Verbena hirta</i> Spreng.	Em perigo	-	-	-	-
Xyridaceae	<i>Xyris neglecta</i> L.A.Nilsson	-	EN	-	-	-

Legenda: IAT – SEMA/GTZ 1995; MMA – MMA 148-2022; IUCN - IUCN Red List of Threatened Species; Giulietti - Catálogo de Plantas Raras do Brasil 2009; EN - Em perigo; VU - Vulnerável; CR – Criticamente ameaçada.

Mimosa strobiliflora Burkart

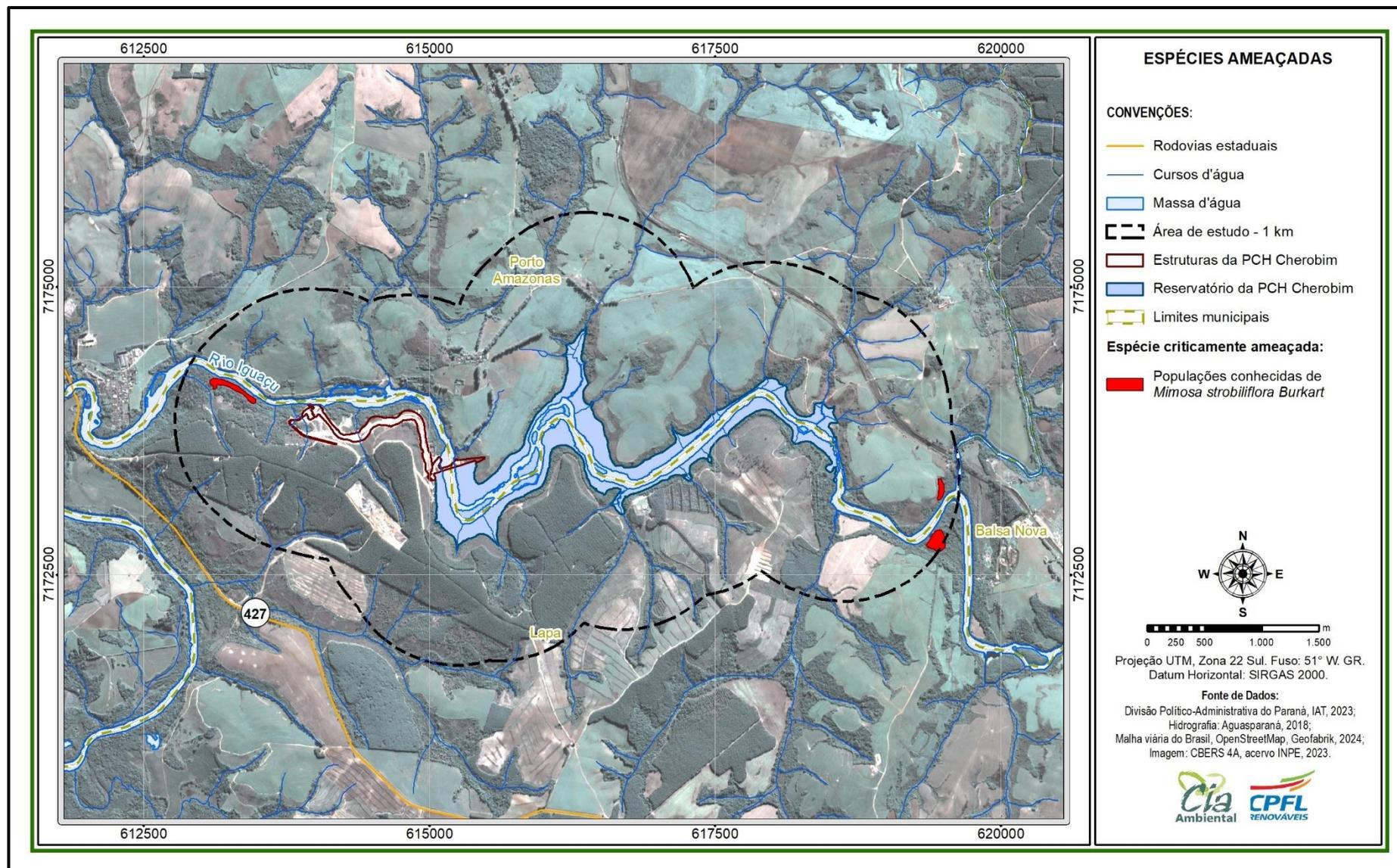
Uma das particularidades da região da PCH Lúcia Cherobim é a presença da espécie *Mimosa strobiliflora* (figura 19), arbusto que pode chegar até 3 metros de altura. Até o início dos anos 2000 essa espécie só era conhecida por poucos registros do início do século XX. É classificada como Criticamente Ameaçada (CR) na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA 148-2022) e, embora não tenha sido encontrada na ADA do empreendimento, é micro-endêmica da região. Sua distribuição é restrita às margens do rio Iguaçu, nos municípios da Lapa e de Porto Amazonas (Sociedade Chauá, 2020). Atualmente são conhecidas apenas três populações da espécie (Gurski, 2023) (mapa 30).

Essa espécie pode ser incluída em programas de restauração na região do empreendimento, inclusive na recuperação da APP do reservatório da PCH Lúcia Cherobim. Embora seja uma espécie muito rara, a Sociedade Chauá, ONG localizada em Campo Largo-PR, vem estudando técnicas de reprodução dessa espécie há alguns anos e possui mudas disponíveis para venda.



Figura 19 - *Mimosa strobiliflora*, espécie endêmica da região da PCH Lúcia Cherobim.

Fotos: Elivelton Marcos Gurski



Mapa 30 - Localização das populações conhecidas de *Mimosa strobiliflora* em relação à PCH Lúcia Cherobim.

5.3.1.2 Ambientes ecologicamente relevantes

5.3.1.2.1 Unidades de conservação

As unidades de conservação da natureza são definidas e instituídas através da Lei Federal nº 9.985/2000 – Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). Distribuídas entre as esferas federal, estadual e municipal, possuem a função de subsidiar o estabelecimento de áreas ecologicamente significativas passíveis de proteção para a restrição de seu uso, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada a manter a integridade ambiental e o equilíbrio ecológico dessas localidades. Com a promulgação desta legislação, foi possível que o governo tivesse uma visão de conjunto das áreas naturais a serem preservadas, além de possibilitar o surgimento de mecanismos que regulassem a participação da sociedade na gestão das UC's e, assim, potencializasse a relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente.

A Lei do SNUC classifica as unidades de conservação em dois grupos de acordo com seus tipos de manejo e de uso: de proteção integral e de uso sustentável.

As unidades de proteção integral têm o principal intuito de preservar a natureza, restringindo o quanto for possível a intervenção humana, só aceitando o uso indireto dos recursos naturais, isto é, aquele uso que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição, exceto os casos previstos na Lei do SNUC. O grupo das unidades de proteção integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: Estação Ecológica Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre.

As áreas particulares incluídas em seus limites, com exceção dos monumentos naturais e refúgios da vida silvestre, que podem ser constituídos também por áreas particulares, serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

O grupo das unidades de uso sustentável visa harmonizar a conservação da natureza ao uso sustentável de parte dos recursos naturais, permitindo diversos tipos e intensidades de interferência humana, até mesmo a presença de moradores, deixando a conservação da biodiversidade como um objetivo em associado à sua utilização.

O objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma determinada quantia de seus recursos naturais, conciliando a presença

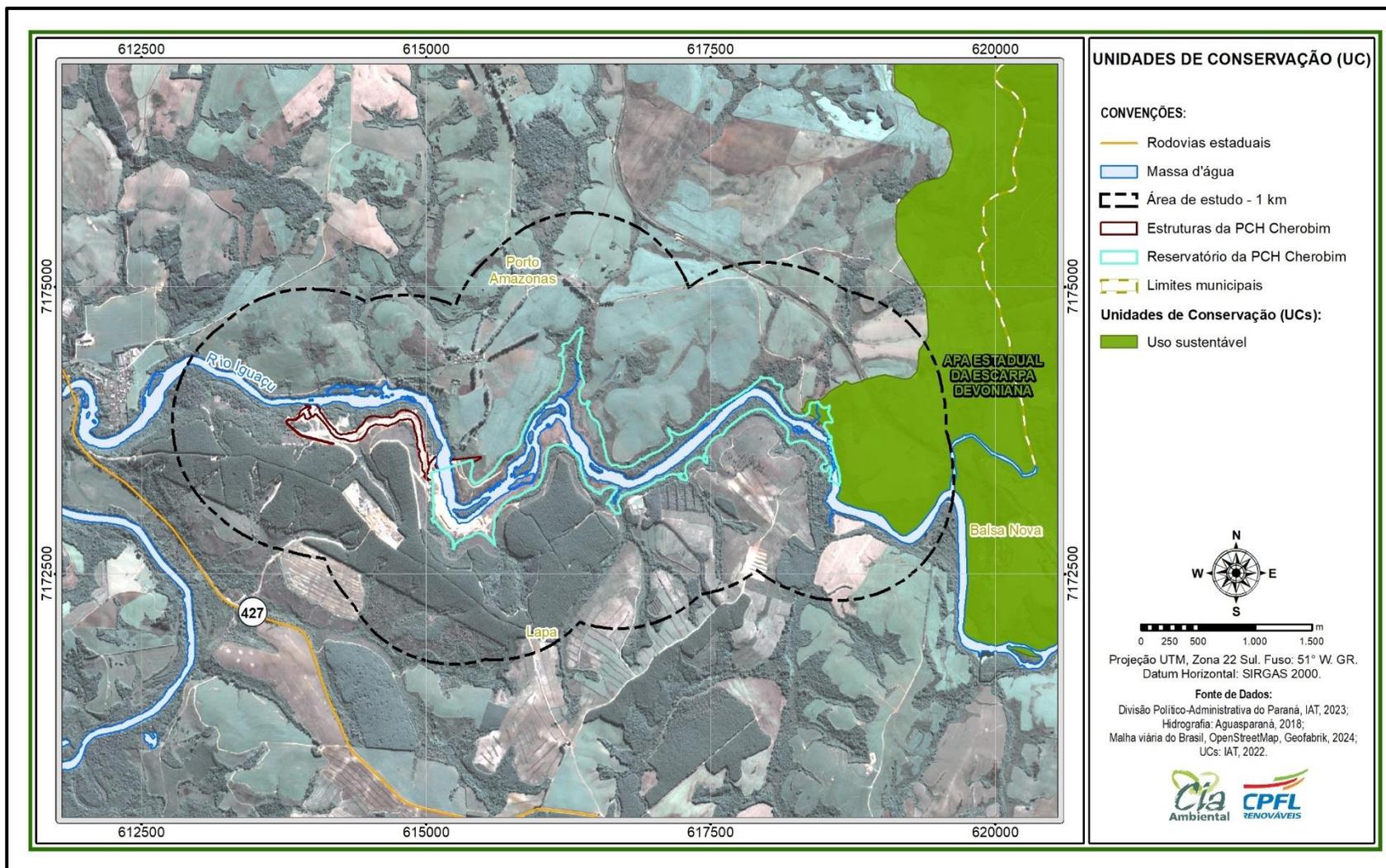
humana nas áreas protegidas, isso tudo desde que as atividades sejam praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos sustentáveis e dos processos ecológicos seja mantida e assegurada. É composto pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular de Patrimônio Natural.

Ressalta-se que de acordo com o Decreto Estadual nº 1529/2007, no Estado do Paraná as RPPN's (Reserva Particular do Patrimônio Natural) são consideradas de proteção integral.

Embora o SNUC tenha definido 12 categorias de UC's é importante ressaltar que ainda são encontradas algumas unidades com outras denominações que não se enquadram nas categorias do SNUC. Isso ocorre, pois, anteriormente à criação do SNUC em 2000, que unificou etapas e criou diretrizes comuns para a criação, gestão e manejo das mesmas, instruindo inclusive as possibilidades de procedimentos dos municípios e estados da federação na criação, já havia nas várias instâncias instrumentos legais que possibilitavam outras denominações.

Como parte integrante do diagnóstico ambiental, o levantamento das unidades de conservação de esfera federal, estadual e municipal, surge como uma importante ferramenta técnica de subsídio para o estabelecimento de áreas restritivas e ecologicamente significativas, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada, visando à manutenção da integridade ambiental destas localidades.

Por meio do levantamento efetuado, observou-se que parte da área do PACUERA se sobrepõe com a Área de Proteção Ambiental Estadual da Escarpa Devoniana (APA-ED), conforme declarada no Decreto Estadual do Paraná nº 1.231/1992 (Mapa 31). Em atendimento com o plano de manejo desta UC, o uso da área em sobreposição com a APA-ED é compatível com diferentes zoneamentos, entre eles a zona de conservação e preservação da vida silvestre, zona de recuperação ambiental, zona de uso agrossilvipastoril, zona de compensação ambiental e zona de uso restrito Suas restrições são detalhadas no item "Restrições, conflitos e potencialidades locais".



Mapa 31 - Unidades de conservação no entorno da área de estudo.

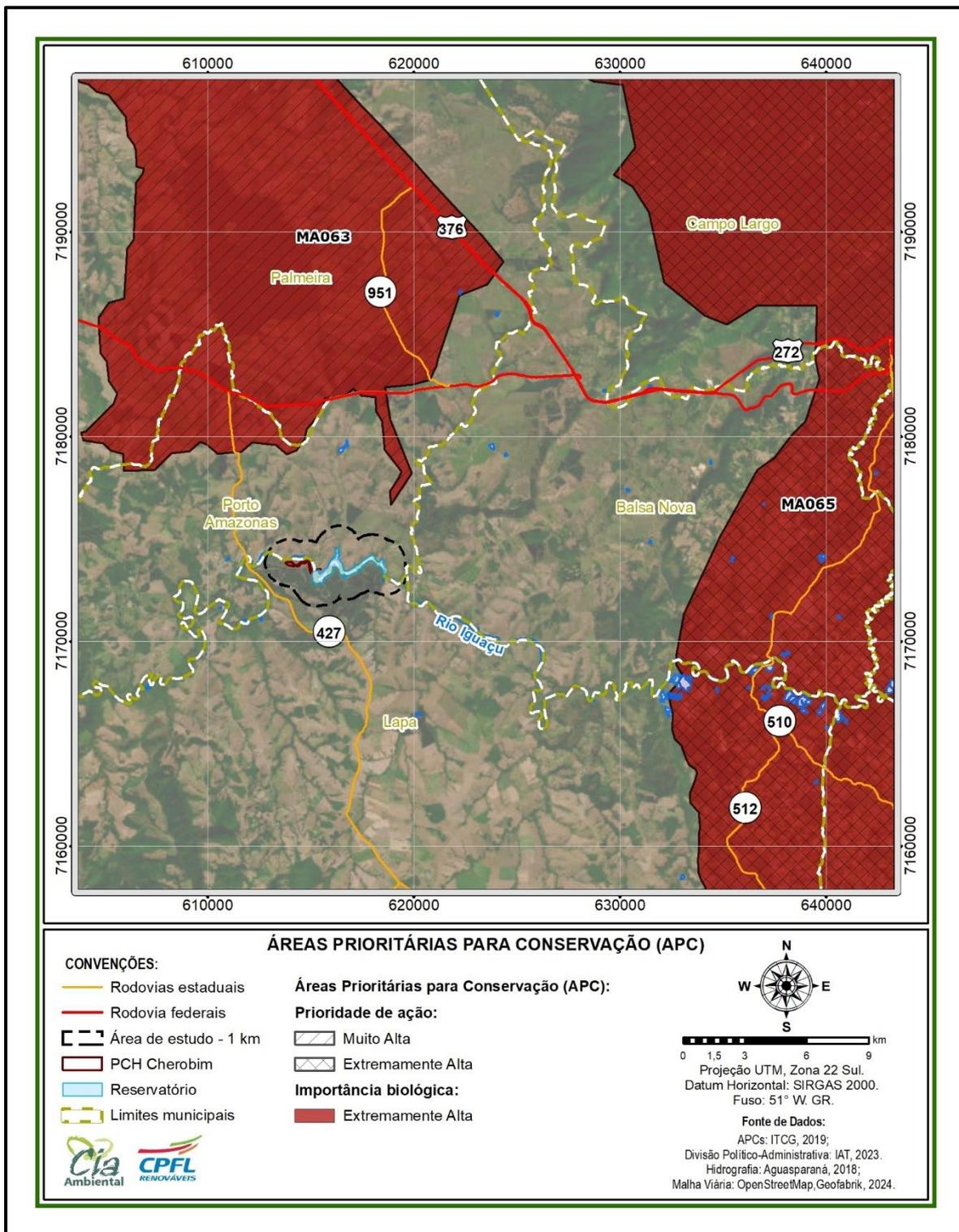
5.3.1.2.2 Áreas Prioritárias para Conservação (APCs)

Através do Decreto Federal nº 5.092/2004, foi definido que o Ministério do Meio Ambiente deveria estabelecer as regras para identificação das “áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira”. Assim, foram instituídas as APC’s através da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 126/2004. Foram escolhidas e reconhecidas cerca de 900 áreas.

As APC’s possuem importância para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades voltadas à:

- I. Conservação *in situ* da biodiversidade;
- II. Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- III. Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- IV. Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
- V. Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção; e
- VI. Valorização econômica da biodiversidade.

Sobrepondo essas áreas prioritárias com a área de estudo do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim, nota-se que não há nenhuma APC na área de estudo ou em seu entorno. Porém, existem duas APCs relativamente próximas com importância extremamente alta (mapa 32). A APC MA063 está situada a 1,5 km e a MA065 a 14,5 km. Apesar da expressiva importância das áreas prioritárias para a conservação, do ponto de vista legal, não há restrições diretas quanto ao uso do solo em APC’s.



Mapa 32 - Áreas prioritárias para conservação no entorno da área de estudo.

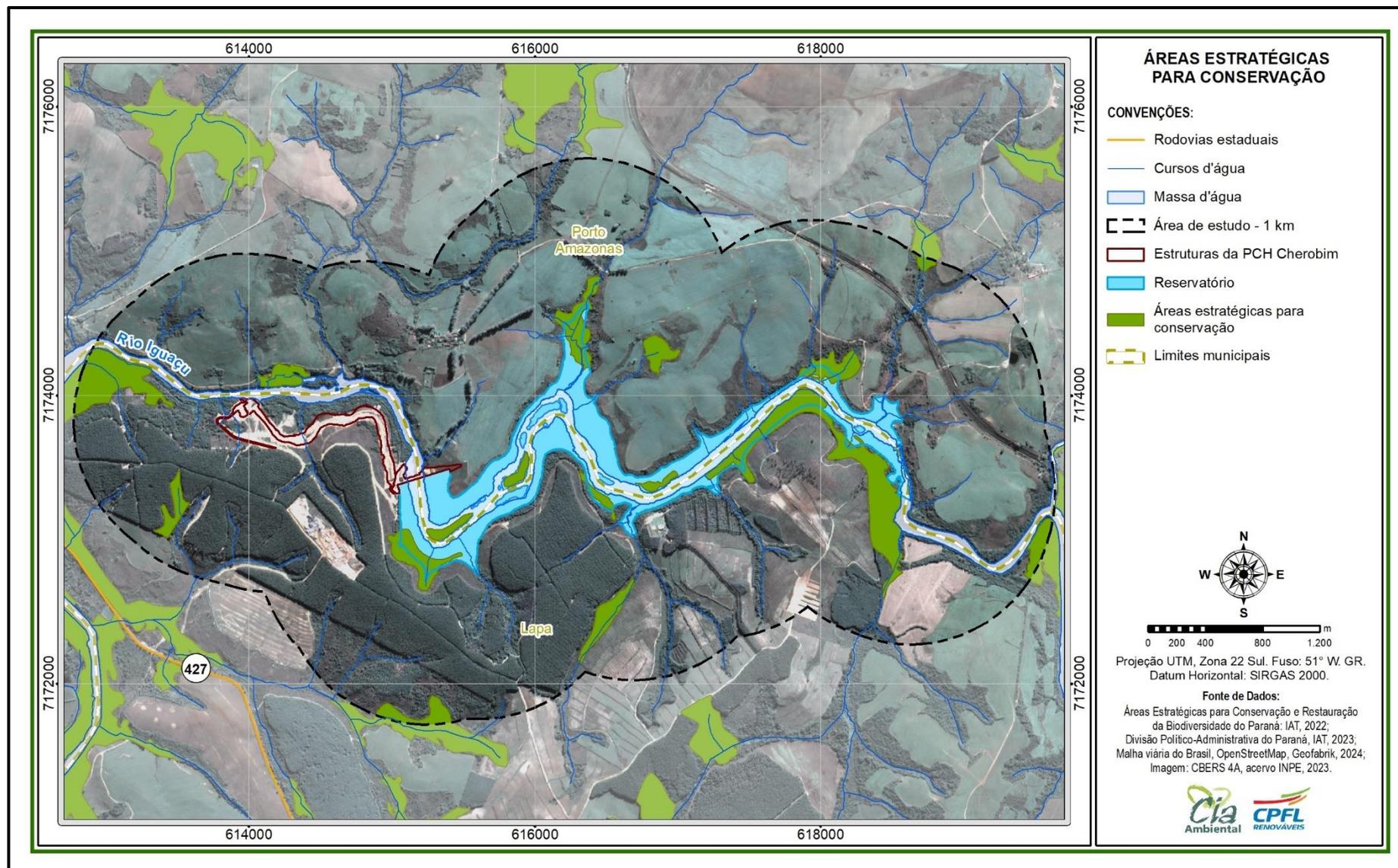
5.3.1.2.3 Áreas estratégicas para conservação e recuperação da biodiversidade e corredores da biodiversidade

As áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade dizem respeito às áreas cujos remanescentes florestais nativos, ou outros atributos físicos e biológicos, determinem fragilidade ambiental, sendo considerados de relevância e fazendo sua conservação necessária para a garantia da manutenção da biodiversidade no Paraná. Já as áreas estratégicas para recuperação são aquelas essenciais para a manutenção dos fluxos biológicos, para a formação de corredores ecológicos e manutenção da estabilidade física do ambiente.

A Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 05/2009 que teve a função de estabelecer e consolidar as Áreas Estratégicas para a Conservação e Recuperação da Biodiversidade (AECR) foi recentemente atualizada pela Nota Técnica IAT 01/2023. Esta é uma ferramenta para gestão ambiental, com base no planejamento da paisagem, delimitando as áreas de maior importância para a biodiversidade paranaense. Tem como objetivo a conservação dos remanescentes florestais no Paraná e a restauração de áreas para a formação de corredores ecológicos.

Assim como as APC's, tais mapeamentos têm como objetivo auxiliar no planejamento ambiental estratégico do estado, incluindo demonstrar possíveis locais para a criação de novas unidades de conservação e demais áreas a serem conservadas. Não apresentam restrições legais em relação ao uso do solo em suas áreas e nem quanto ao licenciamento ambiental dos empreendimentos situados sobre elas.

Tendo em vista que a área de estudo contempla áreas estratégicas para a restauração da biodiversidade (mapa 33), medidas como o controle de espécies exóticas e invasoras nas áreas de campos naturais, bem como a recuperação da APP do reservatório e de outras APPs que hoje encontram-se degradadas na área do PACUERA contribuem para a formação de corredores ecológicos e para o atingimento dos objetivos e metas de restauração do Estado. Somado a isso, nas campanhas de educação ambiental e reuniões com a comunidade, dentre outros temas, tem sido tratada a importância da preservação e da recuperação de áreas degradadas nas áreas abrangidas pelo PACUERA.



Mapa 33 - Áreas estratégicas para conservação e recuperação da biodiversidade existentes na área de estudo.

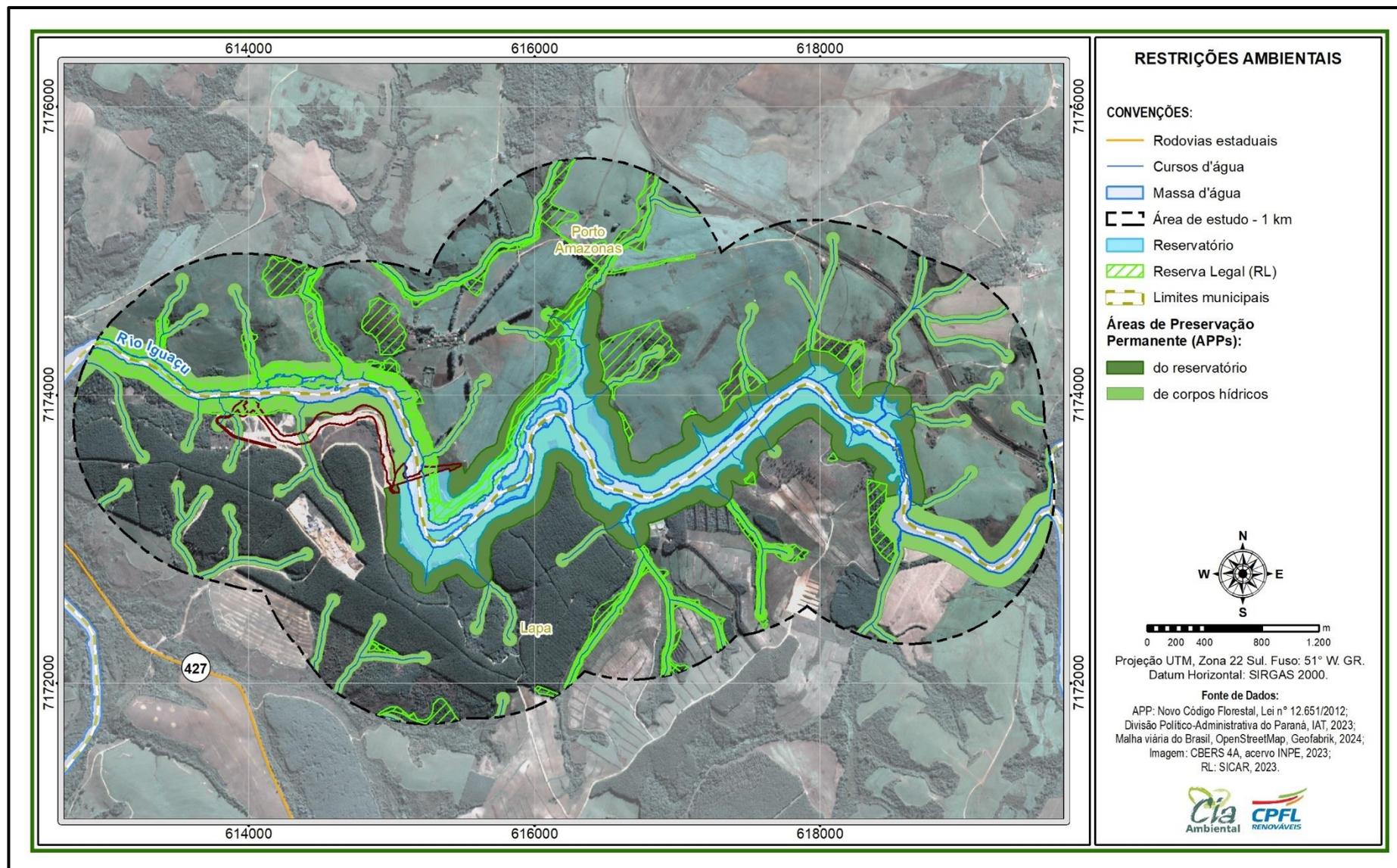
5.3.1.2.4 Áreas de preservação permanente e reserva legal

A Lei Federal nº 12.651/2012, que institui o Novo Código Florestal, define e caracteriza áreas essenciais para a preservação de ambientes naturais, denominadas como área de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), também consideradas como ambientes ecologicamente significativos.

As APP's são áreas com função de preservação dos recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, onde deve ser mantida a cobertura vegetal nativa.

Com a instalação do empreendimento, porções de APP do Rio Iguaçu e afluentes serão inundadas, sendo que, após a formação do reservatório da PCH Lúcia Cherobim, novas APPs serão estabelecidas. A largura da APP no entorno do reservatório consistirá em uma faixa de 95,37 metros nas duas margens do Rio Iguaçu, calculada com base na Portaria IAP nº 069/2015. O mapa 34 representa as faixas de APP do reservatório e também dos elementos hidrográficos incidentes na área de estudo.

Por sua vez, a caracterização sobre o estado de conservação das APPs na área de estudo é aprofundada no item de análise integrada deste PACUERA, mais especificamente no subitem composição do uso do solo atual, por meio do mapeamento e a quantificação das classes de uso do solo da área de estudo.



Mapa 34 - Área de preservação permanente do reservatório e área de estudo da PCH Lúcia Cherobim.

5.3.2 Fauna

O empreendimento está inserido no Bioma Mata Atlântica, ecossistema esse que abrange diversas formações vegetais muito distintas, desde formações herbáceas abertas (campos ou pampas) até formações florestais bem estruturadas de alta biodiversidade. Especificamente na área de estudo ocorrem duas tipologias dominantes: uma arbórea (floresta ombrófila mista) e uma herbáceo-arbustiva (estepe gramíneo-lenhosa).

A diversidade de fauna animal no Brasil é ainda mal conhecida, mesmo em grupos de organismos relativamente bem estudados como mamíferos e aves, ainda há espécies sendo descritas (Miyaki, 2009). A Floresta com Araucárias, fitofisionomia presente na área de estudo, é um dos ecossistemas mais ricos em relação à biodiversidade animal, contando com indivíduos endêmicos, raros, ameaçados de extinção, além de espécies migratórias (Cobrape, 2019). Essa importância é maximizada considerando que a região atua como um ecótono entre essa tipologia e áreas abertas formadas por campos, onde ocorre o predomínio de espécies herbáceas, criando assim novos nichos de ocupação.

Dessa forma, o conhecimento das espécies de fauna que ocorrem na região torna-se importante para determinação das zonas a serem consideradas pelo Pacuera, principalmente aquelas diretamente relacionadas aos usos para preservação e conservação da flora e da fauna local.

5.3.2.1 Composição

Para composição dos dados sobre a fauna para o Pacuera, foram utilizados dados secundários levantados de forma primária pelas seis campanhas de monitoramento de fauna que ocorreram conforme os programas elencados no Plano Básico Ambiental – PBA do empreendimento. As campanhas foram realizadas considerando a fase de pré-obra (quatro campanhas) e a fase de instalação (duas campanhas), sendo executadas desde novembro de 2019 com a última campanha tendo ocorrido em março de 2023.

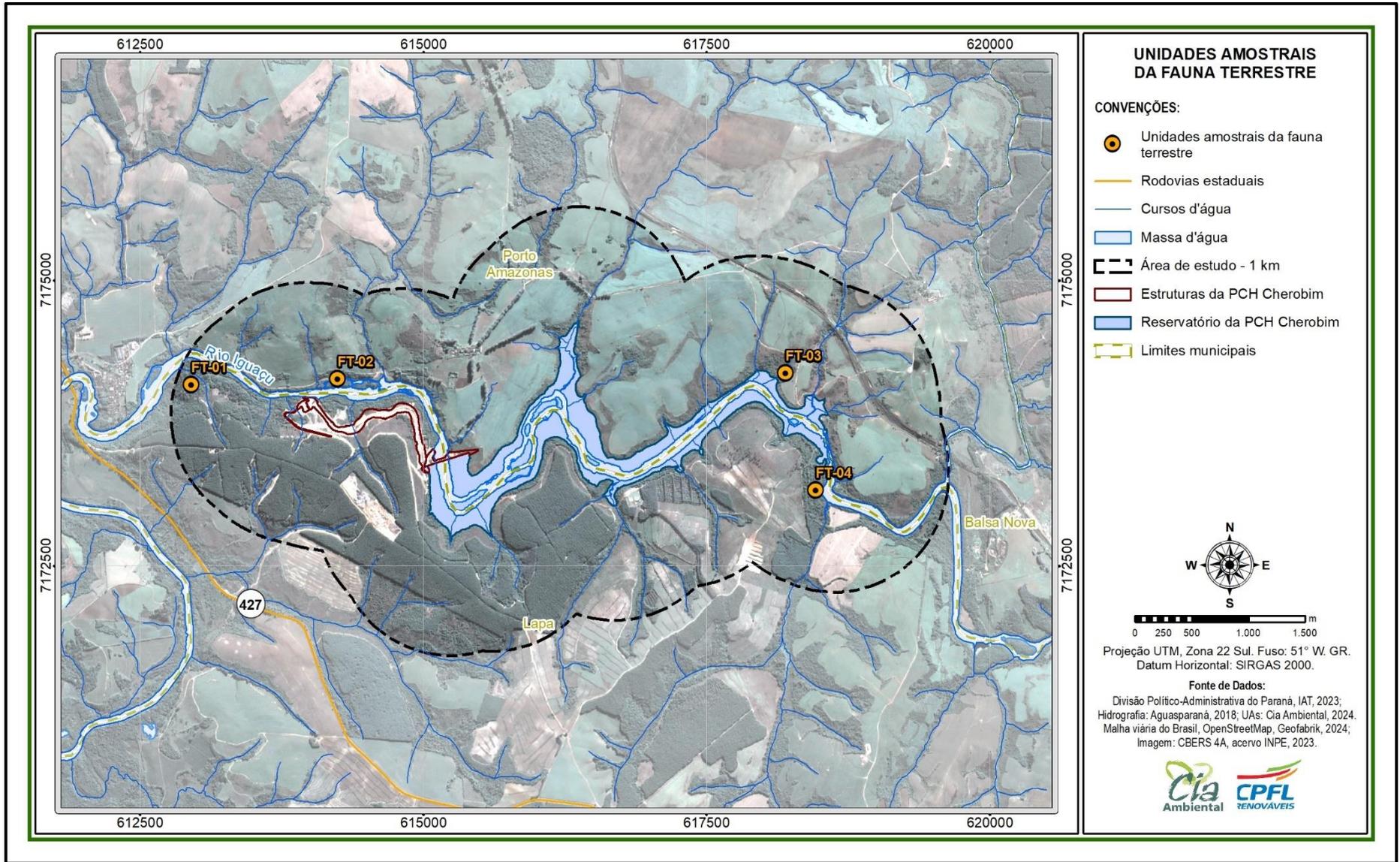
Assim, para as áreas amostrais da fauna terrestre procurou-se manter as mesmas localidades e pontos do inventário faunístico do EIA/RIMA e propostos no

PBA do empreendimento, com alguns ajustes, dois pontos tiveram sua localização alterada tendo em vista as características da vegetação, tamanho e forma do fragmento, o ponto 02 (FT-02) foi deslocado aproximadamente 600 metros a jusante; o ponto 03 (FT-03) foi deslocado aproximadamente 700 metros a montante devido ao ponto previsto estar dentro da área do reservatório em praticamente sua totalidade, o que inviabilizará o monitoramento durante parte da instalação e em toda a operação do empreendimento (quadro 9 e mapa 35).

Quadro 9 - Coordenadas de referência das unidades amostrais da fauna terrestre.

Unidade amostral	UTM (E)	UTM (N)
FT-01	612953	7174084
FT-02	614244	7174134
FT-03	618199	7174186
FT-04	618464	7173163

* Datum Sirgas 2000 22J.



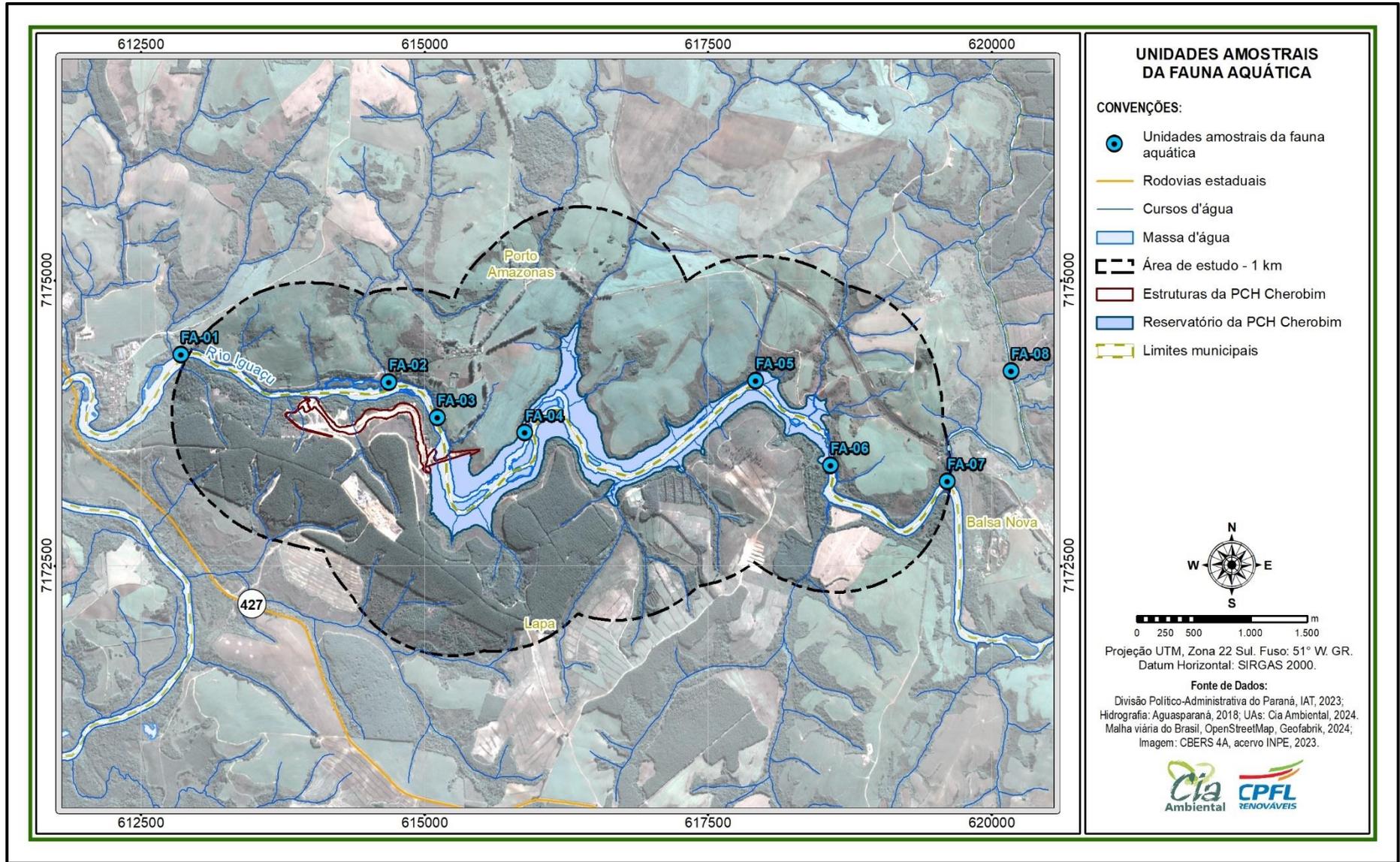
Mapa 35 - Localização das unidades amostrais do monitoramento da fauna terrestre da PCH Cherobim.

Em relação à fauna aquática, o monitoramento foi realizado em oito pontos, dentre os quais, um ponto está localizado a jusante do ponto de restituição e casa de força (FA-01), dois pontos estão localizados no trecho de vazão reduzida (FA-02 e FA-03), dois na área do reservatório (FA-04 e FA-05), um no remanso do reservatório (FA-06) e dois a montante do reservatório, sendo um localizado na confluência do Rio Iguaçu com o Rio dos Papagaios (FA-07) e o último localizado a montante da confluência, no Rio dos Papagaios (FA-08), conforme espacialização apresentada pelo quadro 10 e mapa 36.

Quadro 10 - Coordenadas de referência das unidades amostrais da fauna aquática.

Unidade amostral	UTM (E)	UTM (N)
FA-01	612.855	7.174.346
FA-02	614.690	7.174.106
FA-03	615.115	7.173.796
FA-04	615.889	7.173.663
FA-05	617.922	7.174.117
FA-06	618.583	7.173.379
FA-07	619.612	7.173.238
FA-08	620.173	7.174.203

* Datum Sirgas 2000 22J.



Mapa 36 - Localização das unidades amostrais do monitoramento de fauna aquática da PCH Cherobim.

5.3.2.1.1 Invertebrados terrestres (entomofauna)

Durante o monitoramento de fauna terrestre, foram identificadas 49 espécies da ordem Hymenoptera, todas pertencentes à família Apidae. As subfamílias mais representativas foram Apinae (n= 239) e Andreninae (n= 91), em termos de abundância e Apinae (n= 20) e Halictinae (n= 16) em termos de riqueza (gráfico 13).

A tabela apresenta a classificação taxonômica, nome popular e informações sobre o *status* de conservação e ocorrência das espécies registradas. Nenhuma das espécies identificadas se encontra em categoria de ameaça de extinção, considerando os níveis internacional, nacional e estadual. Ainda, nenhuma das espécies faz parte de nenhum Plano de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção – PAN ou dos anexos da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (Cites) (quadro 11).

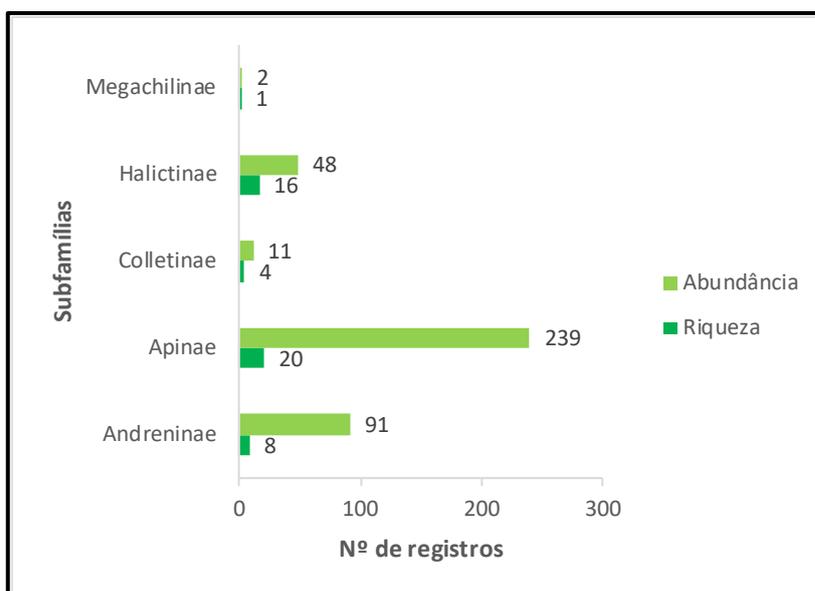


Gráfico 13 - Abundância registradas para as subfamílias de hymenoptera para a região do empreendimento.

Quadro 11 - Táxons da entomofauna registradas durante as campanhas de monitoramento na PCH Cherobim.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de conservação				
			PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
	Hymenoptera						
	Apidae						
1	<i>Agapostemon semimelleus</i>	-	-	-	-	-	-
2	<i>Anthrenoides guttulatus</i>	-	-	-	-	-	-
3	<i>Anthrenoides meridionalis</i>	-	-	-	-	-	-
4	<i>Anthrenoides ornatus</i>	-	-	-	-	-	-
5	<i>Anthrenoides petuniae</i>	-	-	-	-	-	-
6	<i>Anthrenoides politus</i>	-	-	-	-	-	-
7	<i>Apis mellifera</i>	abelha-europeia	-	-	-	-	-
8	<i>Arhysoceble picta</i>	-	-	-	-	-	-
9	<i>Augochlora caerulior</i>	-	-	-	-	-	-
10	<i>Augochlora cyndippe</i>	-	-	-	-	-	-
11	<i>Augochlora daphnis</i>	-	-	-	-	-	-
12	<i>Augochlora genalis</i>	-	-	-	-	-	-
13	<i>Augochlora perimelas</i>	-	-	-	-	-	-
14	<i>Augochlorella acarinata</i>	-	-	-	-	-	-
15	<i>Augochlorella ephyra</i>	-	-	-	-	-	-
16	<i>Augochlorella tredecim</i>	-	-	-	-	-	-
17	<i>Augochloropsis multiplex</i>	-	-	-	-	-	-
18	<i>Bombus morio</i>	mamangava-do-solo	-	-	LC	-	-
19	<i>Bombus pauloensis</i>	mamangava-do-chão	-	-	-	-	-
20	<i>Callonychium petuniae</i>	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de conservação				
			PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
21	<i>Centris proxima</i>	-	-	-	-	-	-
22	<i>Ceratalictus psoraspis</i>	-	-	-	-	-	-
23	<i>Ceratina (Neoclavicea) richarsoniae</i>	-	-	-	-	-	-
24	<i>Chilicola spinola</i>	-	-	-	-	-	-
25	<i>Dialictus opacus</i>	-	-	-	-	-	-
26	<i>Eulaema nigrita</i>	-	-	-	-	-	-
27	<i>Hexanthes missionica</i>	-	-	-	-	-	-
28	<i>Hypanthidium divaricatum</i>	-	-	-	-	-	-
29	<i>Lophopedia pygmaea</i>	-	-	-	-	-	-
30	<i>Melissodes nigroaenea</i>	-	-	-	-	-	-
31	<i>Melissoptila cnecomala</i>	-	-	-	-	-	-
32	<i>Melitoma segmentaria</i>	-	-	-	-	-	-
33	<i>Paratetrapedia fervida</i>	-	-	-	-	-	-
34	<i>Perditomorpha leaena</i>	-	-	-	-	-	-
35	<i>Plebeia droryana</i>	abelha-mirim	-	-	-	-	-
36	<i>Plebeia emerina</i>	-	-	-	-	-	-
37	<i>Psaenythia bergii</i>	-	-	-	-	-	-
38	<i>Pseudagapostemon cyaneus</i>	-	-	-	-	-	-
39	<i>Pseudagapostemon pruinosus</i>	-	-	-	-	-	-
40	<i>Pseudaugochlora graminea</i>	-	-	-	-	-	-
41	<i>Ptilothrix plumata</i>	-	-	-	-	-	-
42	<i>Rhophitilus harterae</i>	-	-	-	-	-	-
43	<i>Tapinotaspoides serraticornis</i>	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de conservação				
			PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
44	<i>Tetraglossura anthracina</i>	-	-	-	-	-	-
45	<i>Tetragonisca angustula</i>	jataí	-	-	-	-	-
46	<i>Thectochlora alaris</i>	-	-	-	-	-	-
47	<i>Thygater analis</i>	-	-	-	-	-	-
48	<i>Trigona spinipes</i>	irapuã	-	-	-	-	-
49	<i>Xylocopa frontalis</i>	-	-	-	-	-	-

Legendas: **Status de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. **Pan (Plano de Ação Nacional).** **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Internacional: IUCN 2021/3. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** **Internacional:** IUCN 2021-3; **Nacional:** Portaria MMA nº 444 /2014; Portaria MMA nº 148/2022 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BRASIL, 2018); **Estadual:** Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995; Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004) e Decreto Estadual do Paraná nº 7.264/2010; CITES: Instrução Normativa MMA nº 04/2020.

5.3.2.1.2 Herpetofauna

Durante as campanhas de monitoramento de herpetofauna realizadas até o momento, foram registradas 24 espécies de anfíbios (Anura), distribuídas em quatro famílias. Já em relação aos répteis foram registradas nove espécies, sendo quatro serpentes, um lagarto (Squamata) e, quatro espécies de quelônios (Testudine), totalizando dessa forma 33 espécies para herpetofauna local (quadro 12).

Dentre os anfíbios, a família Hylidae foi a mais representativa em número de espécies (S=13) e abundância (n=714), conforme (gráfico 14 e quadro 12). Dentre os répteis, a família Chelidae teve 4 espécies registradas, as famílias Dipsadidae e Viperidae apresentaram igual riqueza, com apenas duas espécies cada. O quadro 12 apresenta a classificação taxonômica, nome popular, método de registro, bem como informações acerca dos status de conservação e ocorrência das espécies registradas.

Uma espécie identificada (*Oxyrhopus clathratus*) faz parte do Planos de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção – PAN da Mata Atlântica. Ainda, *Salvator merianae*, encontra-se no anexo II da Cites, que abrange as espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes esteja sujeito a regulamentação rigorosa (quadro 12).

Quanto as espécies ameaçadas, somente *Acanthochelys spixii*, encontra-se na categoria de quase ameaçada (NT) em âmbito internacional (quadro 12).

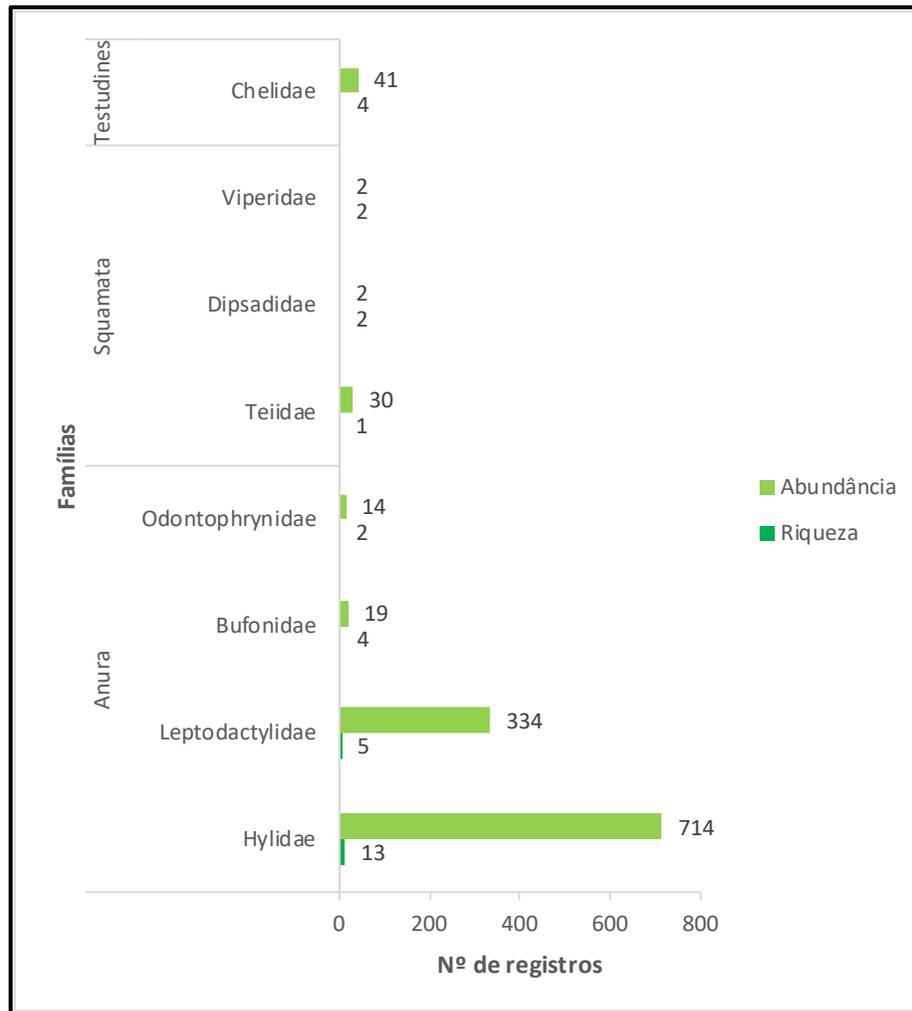


Gráfico 14 - Abundância registrada para os grupos da herpetofauna presente na região do empreendimento.

Quadro 12 - Espécies da herpetofauna registradas durante as campanhas do programa de monitoramento na PCH Cherobim.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Hábito	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
	Anura								
	Bufonidae								
1	<i>Rhinella abei</i>	sapo-cururuzinho	Terrícola	E	-	-	LC	-	-
2	<i>Rhinella henseli</i>	sapo-cururuzinho	Terrícola	E	-	-	LC	-	-
3	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	Terrícola	E	-	-	LC	-	-
4	<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururuzinho	Terrícola	E	-	-	LC	-	-
	Hylidae								
5	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca	Arborícola	E	-	-	LC	-	-
6	<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
7	<i>Boana bischoffi</i>	perereca	Ripícola	E	-	-	LC	-	-
8	<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	Ripícola	E	-	-	LC	-	-
9	<i>Boana prasina</i>	perereca	Ripícola	E	-	-	LC	-	-
10	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequina-do-brejo	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
11	<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequina-do-brejo	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
12	<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequina-do-brejo	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
13	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	perereca-das-folhagens	Arborícola	R	-	-	LC	-	-
14	<i>Scinax fuscovarius</i>	raspa-cuia	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
15	<i>Scinax perereca</i>	perereca-de-banheiro	Ripícola	E	-	-	LC	-	-
16	<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-nariguda	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
17	<i>Scinax tymbamirim</i>	perereca	Ripícola	E	-	-	-	-	-
	Leptodactylidae								
18	<i>Leptodactylus gracilis</i>	rãzinha-assobiadora	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
19	<i>Leptodactylus luctator</i>	rãzinha-do-folhiço	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
20	<i>Leptodactylus notoaktites</i>	rãzinha-pingo-de-chuva	Ripícola	E	-	-	LC	-	-
21	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rãzinha-do-folhiço	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
22	<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
	Odontophrynidae								
23	<i>Odontophrynus reigi</i>	sapo-boi	Ripícola	R	-	-	LC	-	-
24	<i>Proceratophrys brauni</i>	sapo-de-chifres	Ripícola	E	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Hábito	Status de ocorrência	Status de conservação				
					PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
	Squamata								
	Dipsadidae								
25	<i>Dipsas ventrimaculata</i>	dormideira	Terrícola	R	-	-	LC	-	-
26	<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral	Terrícola	R	MA	-	-	-	-
	Teiidae								
27	<i>Salvator merianae</i>	lagarto-teiú	Terrícola	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Viperidae								
28	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	Terrícola	R	-	-	-	-	-
29	<i>Crotalus durissus</i>	cascaavel	Terrícola	R	-	-	-	-	-
	Testudines								
	Chelidae								
30	<i>Acanthochelys spixii</i>	tartaruga-de-pescoço-preto-do-pantanal	Ripícola	R	-	-	NT	-	-
31	<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço-de-cobra	Ripícola	R	-	-	-	-	-
32	<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado-de-barbicha	Ripícola	-	-	-	-	-	-
33	<i>Phrynops hilarii</i>	cágado-cinza	Ripícola	-	-	-	-	-	-

Legendas: **Status de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; **Status de conservação:** **PAN (Plano de Ação Nacional):** CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; **DD:** Dados Insuficientes; **LC:** Pouco Preocupante; **NT:** Quase Ameaçada; **VU:** Vulnerável; **EN:** Em perigo; **CR:** Criticamente em perigo. **Referências bibliográficas:** **CITES:** Instrução Normativa MMA nº 4/2020. **Internacional:** IUCN 2021-3. **Nacional:** Portaria MMA nº 444/2014; Portaria nº 148/2022; Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BRASIL, 2018). **Estadual:** Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

5.3.2.1.3 Avifauna

No decorrer das campanhas de monitoramento realizadas, foram registradas 185 espécies de aves que não possuem associação direta, obrigatória ou não, com o ambiente ripícola. Estas estavam distribuídas em 45 famílias e 17 ordens. As famílias mais representativas, em quantidade de espécies e abundância foram Tyrannidae e Thraupidae, contemplando 29 e 26 espécies respectivamente. Enquanto, dentre as ordens, Passeriformes apresentou a maior riqueza, admitindo 116 espécies. O quadro 13 apresenta a classificação taxonômica, nome popular e informações acerca dos status de conservação e ocorrência das espécies registradas.

Duas espécies foram identificadas com presença em Planos de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção – PAN, sendo *Amazona aestiva* no PAN da Mata Atlântica e *Sporophila hypoxantha* no PAN dos Campos Sulinos e Cerrado e Patanal. Considerando a Cites, 23 espécies se enquadram nos anexos como, por exemplo, *Buteo brachyurus* e *Falco femoralis*, ambos enquadrados no anexo II (quadro 13).

Ainda, considerando as categorias de ameaças, sete espécies se encontram como quase ameaçadas (NT) em âmbito internacional, entre elas *Euphonia chalybea* e *Leptasthenura setaria*. Em âmbito nacional, três espécies se encontram na categoria de vulneráveis (VU) como, por exemplo, *Platyrrinchus mystaceus*. Já para o estado do Paraná, três espécies se encontram como quase ameaçadas (NT), uma como vulnerável (VU) e uma como ameaçada (EN) sendo essa última a espécie *Cistothorus platensis* (quadro 13).

Quadro 13 - Espécies da avifauna registradas durante as campanhas do programa de monitoramento na PCH Cherobim.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
	Accipitridae							
1	<i>Accipiter striatus</i>							
2	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	R	-	ANEXO II	LC	-	-
3	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
4	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	R	-	ANEXO II	LC	-	NT
5	<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	R	-	ANEXO II	LC	-	-
6	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Anatidae							
7	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	R	-	-	LC	-	-
	Apodidae							
8	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	R	-	-	LC	-	-
9	<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	R	-	-	LC	-	-
10	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	R	-	-	LC	-	-
	Caprimulgidae							
11	<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesourão	R	-	-	-	-	-
12	<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	R	-	-	-	-	-
13	<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	R	-	-	-	-	-
14	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	R	-	-	LC	-	-
15	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	R	-	-	LC	-	-
	Cardinalidae							
16	<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	R	-	-	LC	-	-
	Cathartidae							
17	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	R	-	-	LC	-	-
18	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
	Charadriidae							
19	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	R	-	-	LC	-	-
	Columbidae							
20	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	R	-	-	LC	-	-
21	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	R	-	-	LC	-	-
22	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	R	-	-	LC	-	-
23	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	R	-	-	LC	-	-
24	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	R	-	-	LC	-	-
25	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	R	-	-	LC	-	-
	Corvidae							
26	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	R	-	-	LC	-	-
	Cracidae							
27	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	R	-	-	LC	-	-
	Cuculidae							
28	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	R	-	-	LC	-	-
29	<i>Guira guira</i>	anu-branco	R	-	-	LC	-	-
30	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	R	-	-	LC	-	-
31	<i>Tapera naevia</i>	saci	R	-	-	LC	-	-
	Dendrocolaptidae							
32	<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	R	-	-	LC	-	-
33	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	R	-	-	LC	-	-
34	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	R	-	-	LC	-	-
35	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	R	-	-	LC	-	-
	Falconidae							
36	<i>Caracara plancus</i>	carcará	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
37	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
38	<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	VN	-	ANEXO I	LC	-	-
39	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	R	-	ANEXO II	LC	-	-
40	<i>Milvago chimango</i>	chimango	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Formicariidae							
41	<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	R	-	-	LC	-	-
	Fringillidae							
42	<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	R	-	-	NT	-	-
43	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	R	-	-	LC	-	-
	Furnariidae							
44	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	R	-	-	LC	-	-
45	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	R	-	-	LC	-	-
46	<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	R	-	-	-	-	-
47	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	R	-	-	LC	-	-
48	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	R	-	-	NT	-	-
49	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	R	-	-	LC	-	-
50	<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	R	-	-	LC	-	-
51	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	R	-	-	LC	-	-
52	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	R	-	-	LC	-	-
53	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	R	-	-	LC	-	-
54	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	R	-	-	LC	-	-
	Hirundinidae							
55	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado	VN	-	-	LC	-	-
56	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	R	-	-	LC	-	-
57	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
58	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	R	-	-	LC	-	-
	Icteridae							
59	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	R	-	-	LC	-	-
60	<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	R	-	-	LC	-	-
61	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	R	-	-	LC	-	-
62	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	R	-	-	LC	-	-
63	<i>Leistes superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	R	-	-	LC	-	-
	Jacanidae							
64	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	R	-	-	LC	-	-
	Mimidae							
65	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	R	-	-	LC	-	-
	Motacillidae							
66	<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	R	-	-	LC	-	-
67	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	R	-	-	LC	-	-
	Nyctibiidae							
68	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	R	-	-	LC	-	-
	Parulidae							
69	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	R	-	-	LC	-	-
70	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	R	-	-	LC	-	-
71	<i>Setophaga pitaiayumi</i>	mariquita	R	-	-	LC	-	-
	Passerellidae							
72	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	R	-	-	LC	-	-
73	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	R	-	-	LC	-	-
	Picidae							
74	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
75	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	R	-	-	LC	-	-
76	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	R	-	-	-	-	-
77	<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	R	-	-	NT	-	-
78	<i>Picumnus nebulosus</i>	picapauzinho-carijó	R	-	-	NT	-	-
79	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	R	-	-	LC	-	-
80	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	R	-	-	LC	-	-
	Pipridae							
81	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	R	-	-	LC	-	-
	Platyrrhidae							
82	<i>Platyrrhinus mystaceus</i>	patinho	R	-	-	LC	VU	-
	Poliotilidae							
83	<i>Poliotilta lactea</i>	balança-rabo-leitoso	R	-	-	NT	-	NT
	Psittacidae							
84	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	R	MA	ANEXO II	LC	-	-
85	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Ramphastidae							
86	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	R	-	ANEXO III	LC	-	-
	Rhynchocyclidae							
87	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	R	-	-	LC	-	-
88	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	R	-	-	LC	-	-
89	<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	R	-	-	NT	-	NT
90	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	R	-	-	LC	-	-
91	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	R	-	-	LC	-	-
92	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	R	-	-	LC	-	-
93	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
	Strigidae							
94	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
95	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Thamnophilidae							
96	<i>Batara cinerea</i>	matracão	R	-	-	LC	-	-
97	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	R	-	-	LC	-	-
98	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	R	-	-	LC	-	-
99	<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	R	-	-	LC	VU	-
100	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	R	-	-	LC	-	-
	Thraupidae							
101	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	R	-	-	LC	-	-
102	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	R	-	-	LC	-	-
103	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	R	-	-	LC	-	-
104	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	R	-	-	LC	-	-
105	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	R	-	-	LC	-	-
106	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	R	-	-	LC	-	-
107	<i>Microspingus cabanisi</i>	quete-do-sul	R	-	-	LC	-	-
108	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	R	-	-	LC	-	-
109	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	R	-	-	LC	-	-
110	<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	R	-	-	LC	-	-
111	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	R	-	-	LC	-	-
112	<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso	R	-	-	LC	-	-
113	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	R	-	-	LC	-	-
114	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	R	-	-	LC	-	-
115	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
116	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	R	-	-	LC	-	-
117	<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho	R	-	-	LC	-	-
118	<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	R	CS, CP	-	LC	VU	VU
119	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	R	-	-	LC	-	-
120	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	R	-	-	LC	-	-
121	<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	R	-	-	LC	-	-
122	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	R	-	-	LC	-	-
123	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	R	-	-	LC	-	-
124	<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-preta	R	-	-	LC	-	-
125	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	R	-	-	LC	-	-
126	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	R	-	-	LC	-	-
	Tinamidae							
127	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	R	-	-	LC	-	-
128	<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	R	-	-	LC	-	-
129	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	R	-	-	LC	-	-
130	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	R	-	-	LC	-	-
	Tityridae							
131	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	R	-	-	LC	-	-
132	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	R	-	-	LC	-	-
133	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	R	-	-	LC	-	-
134	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	R	-	-	LC	-	-
135	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	R	-	-	LC	-	-
	Trochilidae							
136	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	R	-	ANEXO II	LC	-	-
137	<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
138	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	R	-	ANEXO II	LC	-	-
139	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	R	-	ANEXO II	LC	-	-
140	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	R	-	ANEXO II	LC	-	-
141	<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	R	-	ANEXO II	LC	-	-
142	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Troglodytidae							
143	<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	R	-	-	LC	-	EN
144	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	R	-	-	LC	-	-
	Trogonidae							
145	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	R	-	-	LC	-	-
	Turdidae							
146	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	R	-	-	LC	-	-
147	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	R	-	-	LC	-	-
148	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	R	-	-	LC	-	-
149	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	R	-	-	LC	-	-
150	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	R	-	-	LC	-	-
	Tyrannidae							
151	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	R	-	-	LC	-	-
152	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	R	-	-	LC	-	-
153	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	R	-	-	LC	-	-
154	<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca	VS	-	-	-	-	-
155	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	R	-	-	LC	-	-
156	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	R	-	-	LC	-	-
157	<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	R	-	-	LC	-	-
158	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
159	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	R	-	-	LC	-	-
160	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	R	-	-	LC	-	-
161	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	R	-	-	LC	-	-
162	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	R	-	-	LC	-	-
163	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	R	-	-	LC	-	-
164	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	R	-	-	LC	-	-
165	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	R	-	-	LC	-	-
166	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	R	-	-	LC	-	-
167	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	R	-	-	LC	-	-
168	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	R	-	-	LC	-	-
169	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	-	-	LC	-	-
170	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	R	-	-	LC	-	-
171	<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	piolhinho-serrano	E	-	-	NT	-	-
172	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	R	-	-	LC	-	-
173	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	R	-	-	LC	-	-
174	<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	R	-	-	LC	-	-
175	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	R	-	-	LC	-	-
176	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	R	-	-	LC	-	-
177	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	R	-	-	LC	-	-
178	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	R	-	-	LC	-	-
179	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	R	-	-	LC	-	-
	Tytonidae							
180	<i>Tyto furcata</i>	suindara	R	-	ANEXO II	-	-	-
	Vireonidae							
181	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
182	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	R	-	-	LC	-	-
183	<i>Vireo chivi</i>	juruvicara	R	-	-	-	-	-
184	<i>Vireo olivaceus</i>	juruvicara-boreal	VN	-	-	LC	-	-
	Xenopidae							
185	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	R	-	-	-	-	-

Legendas: Status de ocorrência (CBRO, 2021): BR: residentes ou migrante reprodutivo, VI= visitante sazonal não reprodutivo VI (S): Oriundos do Sul, VI (N): Oriundos do norte; VI (E): Oriundos do leste e VI (W): Oriundos de áreas a oeste do território brasileiro. VA =vagante (ocorrência irregular e casual no Brasil), VA (S): oriundo do sul, VA (N):do norte, VA (E): do leste, VA (W): do oeste, ou VA: sem uma direção de origem definida; #: status presumido, mas não confirmado, Ex: espécie extinta ou extinta na natureza, En: espécie endêmica do Brasil, In: espécie exótica ou doméstica naturalizada, introduzida no Brasil ou em países vizinhos. **Status de conservação: PAN (Plano de Ação Nacional):** MA: Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica; CS: Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves dos Campos Sulinos; CP: Plano de Ação para a Conservação de aves do Cerrado e Pantanal. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. **Referências bibliográficas: PAN:** CP: 18; CS: Portaria N° 18, de 19 de março de 2016; MA: Portaria MMA n° 34/2017. **CITES:** Instrução Normativa MMA n° 2/2020. **Internacional:** IUCN 2021-3. **Nacional:** Portaria MMA n° 444/2014, Portaria n° 148/2022; Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008). **Estadual:** Lei Estadual do Paraná n° 11.067/1995; Decreto Estadual do Paraná n° 3.148/2004; Decreto Estadual do Paraná n° 11797/2018; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

5.3.2.1.4 Mastofauna

Considerando as campanhas realizadas, foram identificadas até o momento 34 espécies da mastofauna divididas em seis ordens e 15 famílias. As famílias mais representativas foram Cricetidae com oito espécies identificadas e Phyllostomidae com sete espécies (quadro 14).

Quadro 14 - Espécies da mastofauna registradas durante as campanhas pelo programa de monitoramento na PCH Cherobim.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
	Artiodactyla							
	Cervidae							
1	<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	R	CE	-	-	-	VU
2	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	R	CE	-	-	-	LC
3	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	R	CE	ANEXO I	-	VU	CR
	Carnivora							
	Canidae							
4	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	R	-	ANEXO II	-	-	LC
5	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará, guará	R	Lobo-guará	ANEXO II	VU	VU	VU
	Felidae							
6	<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	R	-	ANEXO II	-	VU	-
7	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	R	-	ANEXO I	-	-	VU
8	<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio	R	GF	ANEXO I	-	VU	VU
9	<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	R	FE	ANEXO II	-	VU	DD
	Mephitidae							
10	<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel	R	-	ANEXO III	-	-	LC
	Mustelidae							
11	<i>Galictis cuja</i>	furão	R	-	-	-	-	LC
	Procyonidae							
12	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	R	-	-	-	-	LC
	Cingulata							
	Dasypodidae							
13	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	R	-	-	-	-	LC
14	<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu, tatu-mulita, tatuí	R	-	-	-	-	NE
15	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	R	-	-	-	-	LC
	Didelphimorphia							
	Didelphidae							
16	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	R	-	-	-	-	LC
17	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	R	-	-	-	-	LC

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
18	<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	E	-	-	-	-	LC
19	<i>Monodelphis dimidiata</i>	catita, cuíca-anã	R	-	-	-	-	-
	Lagomorpha							
	Leporidae							
20	<i>Lepus europaeus</i>	lebre	R	-	-	-	-	-
	Rodentia							
	Caviidae							
21	<i>Cavia aperea</i>	preá	R	-	-	-	-	LC
22	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	R	-	-	-	-	LC
	Cricetidae							
23	<i>Akodon sp.</i>	rato-do-chão	-	-	-	-	-	-
24	<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato	R	-	-	-	-	LC
25	<i>Juliomys ossitenuis</i>	rato-do-mato	E	-	-	-	-	-
26	<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	R	-	-	-	-	LC
27	<i>Oecomys sp.</i>	rato	-	-	-	-	-	-
28	<i>Oligoryzomys sp.</i>	rato	-	-	-	-	-	-
29	<i>Oxymycterus quaestor</i>	rato-do-brejo	R	-	-	-	-	NE
30	<i>Sooretamys angouya</i>	rato-do-mato	R	-	-	-	-	LC
	Dasyproctidae							
31	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	R	-	-	-	-	LC
	Echimyidae							
32	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	R	-	-	-	-	LC
	Erethizontidae							
33	<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	R	-	-	-	-	-
	Sciuridae							
34	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê, esquilo	E	-	-	-	-	-
	Phyllostomidae							
35	<i>Chrotopterus auritus</i>							
36	<i>Desmodus rotundus</i>							
37	<i>Glossophaga soricina</i>							
38	<i>Mimon bennettii</i>							

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Status de conservação				
				PAN	CITES	Inter.	Nac.	Est.
39	<i>Sturnira lilium</i>							
40	<i>Sturnira tildae</i>							
41	<i>Artibeus lituratus</i>							
42	Vespertilionidae							
43	<i>Myotis nigricans</i>							

Legendas: Status de ocorrência (CBRO, 2021): BR: residentes ou migrante reprodutivo, VI= visitante sazonal não reprodutivo VI (S): Oriundos do Sul, VI (N): Oriundos do norte; VI (E): Oriundos do leste e VI (W): Oriundos de áreas a oeste do território brasileiro. VA =vagante (ocorrência irregular e casual no Brasil), VA (S): oriundo do sul, VA (N):do norte, VA (E): do leste, VA (W): do oeste, ou VA: sem uma direção de origem definida; #: status presumido, mas não confirmado, Ex: espécie extinta ou extinta na natureza, En: espécie endêmica do Brasil, In: espécie exótica ou doméstica naturalizada, introduzida no Brasil ou em países vizinhos. **Status de conservação: PAN (Plano de Ação Nacional):** MA: Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica; CS: Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves dos Campos Sulinos; CP: Plano de Ação para a Conservação de aves do Cerrado e Pantanal. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. **Referências bibliográficas: PAN:** CP: Portaria n.º 34, de 27 de março de 2014; CS: Portaria N° 18, de 19 de março de 2016; MA: Portaria MMA n° 34/2017. **CITES:** Instrução Normativa MMA n° 2/2020. **Internacional:** IUCN 2021-3. **Nacional:** Portaria MMA n° 444/2014, Portaria n° 148/2022; Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008). **Estadual:** Lei Estadual do Paraná n° 11.067/1995; Decreto Estadual do Paraná n° 3.148/2004; Decreto Estadual do Paraná n° 11797/2018; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

5.3.2.1.5 Ictiofauna

Considerando as campanhas realizadas, as amostragens resultaram em 30 espécies de peixes pertencentes a 12 famílias e cinco ordens, sendo Characidae (oito espécies) e Loricariidae (seis espécies) as mais representativas (quadro 15). A ictiofauna amostrada apresenta o padrão generalizado da ictiofauna da bacia do rio Iguaçu.

Foram registrados 2346 indivíduos, com a maior abundância na Campanha 5. As espécies de maior abundância foram *Psalidodon bifasciatus* (19,7% do total), *Corydoras longipinnis* (15,5% do total) e *Geophagus iporanguensis* (9,2% do total) (quadro 15). A família mais numerosa foi Characidae, perfazendo um total de 1058 indivíduos, o que representa 45% do total registrado (gráfico 15).

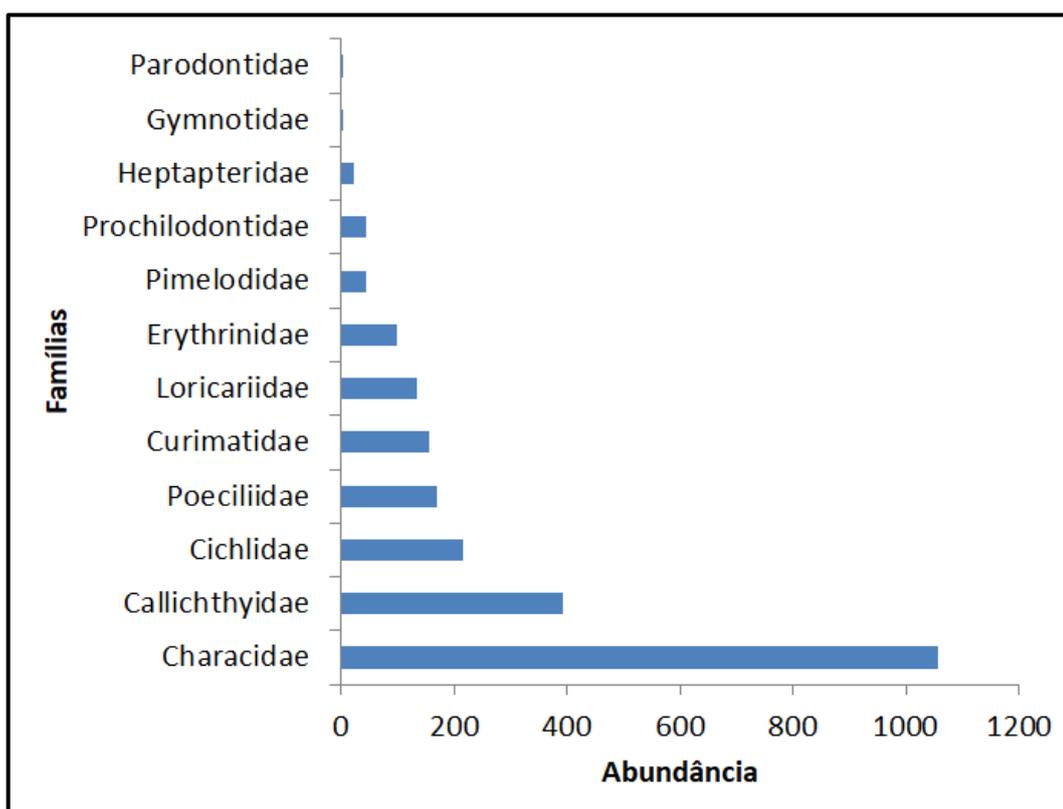


Gráfico 15 - Abundância de exemplares para cada família da ictiofauna registrada na PCH Cherobim.

Quadro 15 - Espécies de peixes registradas na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Characiformes								
	Parodontidae								
1	<i>Apareiodon vittatus</i>	canivete	E	RE	-	-	-	-	-
	Curimatidae								
2	<i>Cyphocharax</i> sp.	canivete	R	RE	-	-	-	-	-
	Prochilodontidae								
3	<i>Prochilodus lineatus</i>	Corimba	EI	RE	-	-	-	-	-
	Characidae								
4	<i>Psalidodon bifasciatus</i>	Lambari	R	RE	-	-	-	-	-
5	<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari	R	RE	-	-	-	-	-
6	<i>Astyanax minor</i>	Lambari	E	RE	-	-	-	-	-
7	<i>Astyanax dissimilis</i>	Lambari	E	RE	-	-	-	-	-
8	<i>Astyanax serratus</i>	Lambari	E	RE	-	-	-	-	-
9	<i>Deuterodon ribeirae</i>	Lambari	R	RE	-	-	-	-	-
10	<i>Charax stenopterus</i>	Lambari	EI	RE	-	-	-	-	-
11	<i>Oligosarcus longirostris</i>	Saicanga	E	RE	-	-	-	-	-
	Erythrinidae								
12	<i>Hoplias</i> aff. <i>malabaricus</i> (1)	Traíra	R	PA, RE	-	-	-	-	-
13	<i>Hoplias</i> aff. <i>malabaricus</i> (2)	Traíra	R	RE	-	-	-	-	-
	Siluriformes								
	Loricariidae								
14	<i>Ancistrus abilhoai</i>	Cascudo-roseta	E	RE	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
29	<i>Geophagus iporanguensis</i>	Acará	R	RE	-	-	-	-	-
30	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-nylo	EI	RE	-	-	-	-	-

Legendas: **Status de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Ecorregião Aquática; EI: Exótica introduzida; **Método:** PA: Pesca elétrica/Tarrafa/Espinhel; RE: Rede de espera. **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: Portaria MMA nº 148/2022; Estadual: Lei nº 11.067/1995 e Decreto nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004). **PAN (Plano de Ação Nacional):** BI = PAN Baixo Iguaçu (Portaria ICMBio nº 767/2017); IC = PAN Rívorídeos (Portaria ICMBio nº. 198/2013). CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação.

5.3.2.1.6 Invertebrados bentônicos

As amostragens realizadas durante as campanhas utilizadas para levantamento dos dados secundários resultaram no registro de invertebrados bentônicos de três filos (Annelida, Mollusca e Arthropoda) e 23 grupos taxonômicos, sendo a classe Insecta a mais representativa, com cinco ordens: Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Ephemeroptera e Odonata (quadro 16).

A classe com maior riqueza e abundância registrada foi Insecta (Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Ephemeroptera, Megaloptera, Odonata, Trichoptera), contemplando 20 táxons (86,9% da riqueza total registrada nas campanhas) e 2141 organismos (84% do total registrado nas campanhas). As ordens Diptera (3 táxons, 592 organismos), Odonata (9 táxons, 493 organismos), Hemiptera (4 táxons, 610 organismos) apresentaram as maiores riquezas e abundâncias.

Dentre os invertebrados bentônicos mais abundantes, destaque pode ser dado para as larvas aquáticas de díptera *Chironomus* (14,3% do total amostrado) e Chironomidae n.i. (6,8% do total amostrado), para a minhoca aquática *Nais* (9,7% do total amostrado), para o percevejo semiaquático *Neogerris* (8,8% do total amostrado) e para a larva aquática de besouro *Heterelmis* (6,7% do total amostrado), os quais foram amostrados em todas as campanhas.

Os anelídeos foram o segundo filo mais abundante (9,7% do total registrado), representados principalmente pela minhoca aquática *Nais*.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
	Baetidae								
23	<i>Baetodes</i> sp.	Sirirua	IC	DA					

Legenda: Categoria: (IC) interesse científico; (IE) interesse econômico; (IPC) interesse para caça; (IP) interesse para pesca; (PI) potencial invasor; (RE) risco epidemiológico; (CITES) citada nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção –CITES, Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014. Distribuição: (EN) espécie endêmica do rio Iguaçu; (DA) espécie amplamente distribuída; (INT) espécie introduzida; (M) com hábitos migratórios; (NDC) não descrita pela ciência. Nível de ameaça: ameaça internacional (Int) baseada na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), ameaça nacional (Nac) baseada na Portaria MMA nº 148 de 2022; ameaça estadual (Est) baseada no livro vermelho da fauna ameaçada no Paraná; (LC) pouco preocupante; (NT) espécie quase ameaçada; (VU) espécie vulnerável; (EN) em perigo; (CR) criticamente em perigo; (DD) dados deficientes.

5.3.2.1.7 Zooplâncton

As amostragens realizadas resultaram no registro de 25 grupos taxonômicos para o zooplâncton pertencentes a três filos (Rotifera, Arthropoda e Chordata), sendo Rotifera o mais representativo, com duas ordens e 18 táxons (quadro 17).

Dentre os 25 grupos taxonômicos registrados, 18 (72%) são de Rotifera, cinco (20%) de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) e dois de representantes do ictioplâncton (8%) (gráfico 16). Dentre os grupos amostrados, a maior densidade foi de Rotifera (65,9% do total), em todas as campanhas. A grande riqueza e abundância de Rotifera é um padrão recorrente em ambientes aquáticos tropicais (MATSUMURA-TUNDISI, 1999) e nos ecossistemas de água doce predominam representantes das famílias Lecanidae e Brachionidae (ROCHA *et al.*, 1995), resultados semelhantes ao observado no presente estudo.

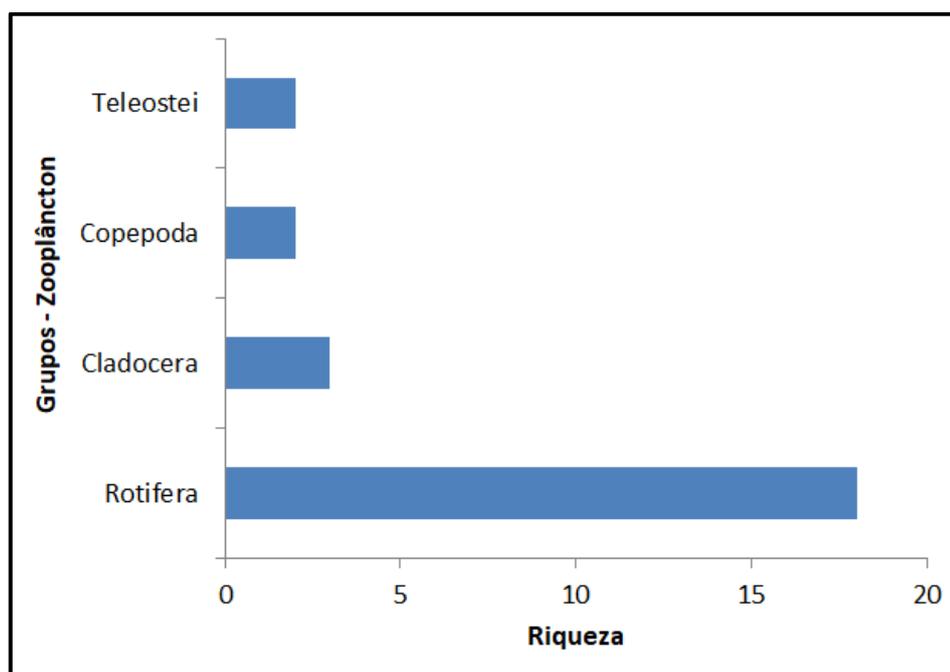


Gráfico 16 - Riqueza dos principais grupos taxonômicos do zooplâncton registrado na PCH Cherobim.

Quadro 17 - Lista da composição geral do zooplâncton de água doce registrados na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
	Filo Rotifera								
	Classe Eurotatoria								
	Subclasse Bdelloidea								
1	Bdelloidea n.i.	Rotífera	R	R					
	Ordem Philodinida								
	Família Philodinidae								
2	<i>Rotaria rotaria</i>	Rotífera	R	R					
	Subclasse Monogononta								
	Ordem Ploima								
	Família Brachionidae								
3	<i>Brachionus angularis</i>	Rotífera	R	R					
4	<i>Brachionus quadridentatus</i>	Rotífera	R	R					
5	<i>Brachionus urceolaris</i>	Rotífera	R	R					
6	<i>Keratella cochlearis</i>	Rotífera	R	R					
7	<i>Keratella tecta</i>	Rotífera	R	R					
8	<i>Keratella tropica</i>	Rotífera	R	R					
9	<i>Keratella valga</i>	Rotífera	R	R					
10	<i>Plationus patulus</i>	Rotífera	R	R					
	Família Dicranophoridae								
11	<i>Encentrum felis</i>	Rotífera	R	R					
	Família Lecanidae								
12	<i>Lecane luna</i>	Rotífera	R	R					

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
13	<i>Lecane pyriformis</i>	Rotífera	R	R					
14	<i>Lecane rugosa</i>	Rotífera	R	R					
	Família Notommatidae								
15	<i>Cephalodella exigua</i>	Rotífera	R	R					
	Família Trichocercidae								
16	<i>Trichocerca bicristata</i>	Rotífera	R	R					
17	<i>Trichocerca enlogata</i>	Rotífera	R	R					
18	<i>Trichocerca vernalis</i>	Rotífera	R	R					
	Filo Arthropoda								
	Classe Branchiopoda								
	Subclasse Copepoda								
	Ordem Calanoida								
19	<i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	Microcrustáceo	R	R					
	Ordem Cyclopoida								
20	Náuplio de Cyclopoida	Microcrustáceo	R	R					
	Superordem Cladocera								
	Ordem Anomopoda								
	Família Bosminidae								
21	<i>Bosminopsis deitersi</i>	Microcrustáceo	R	R					
	Família Chydoridae								
22	<i>Alona pulchella</i>	Microcrustáceo	R	R					
	Família Daphnidae								
23	<i>Daphnia laevis</i>	Microcrustáceo	R	R					

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
	Filo Chordata								
	Classe Actinopterygii								
	Ordem Characiformes								
	Família Characidae								
24	<i>Psalidodon</i> sp.	Larva de lambari	R	R					
	Família Prochilodontidae								
25	<i>Prochilodus lineatus</i>	Larva de corimba	EI	R					

Legendas: **Status de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Ecoregião Aquática; EI: Exótica introduzida; **Método:** R: Rede de plâncton. **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: Portaria MMA nº 148/2022; Estadual: Lei nº 11.067/1995 e Decreto nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004). **PAN (Plano de Ação Nacional):** BI = PAN Baixo Iguaçu (Portaria ICMBio nº 767/2017). **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. **ANEXO I:** Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. **ANEXO II:** Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. **ANEXO III:** Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação.

5.3.2.1.8 Fitoplâncton

As amostragens realizadas resultaram no registro de 112 táxons de 8 grupos taxonômicos do fitoplâncton: Bacillariophyceae (47 táxons), Chlorophyceae (22 táxons), Cyanophyceae (19 táxons), Zygnemaphyceae (13 táxons), Euglenophyceae (8 táxons), Chrysophyceae (1 táxon), Dinophyceae (1 táxon) e Oedogoniophyceae (1 táxon) (quadro 18).

Dentre as classes registradas, Bacillariophyceae foi dominante nas amostragens (41,9%), seguida de Chlorophyceae (19,6%) e Cyanophyceae (16,9%) (gráfico 17). Dentre os grupos amostrados, a maior densidade foi da cianofícea filamentosa *Planktothrix rubescens* (26,7% do total), em todas as campanhas.

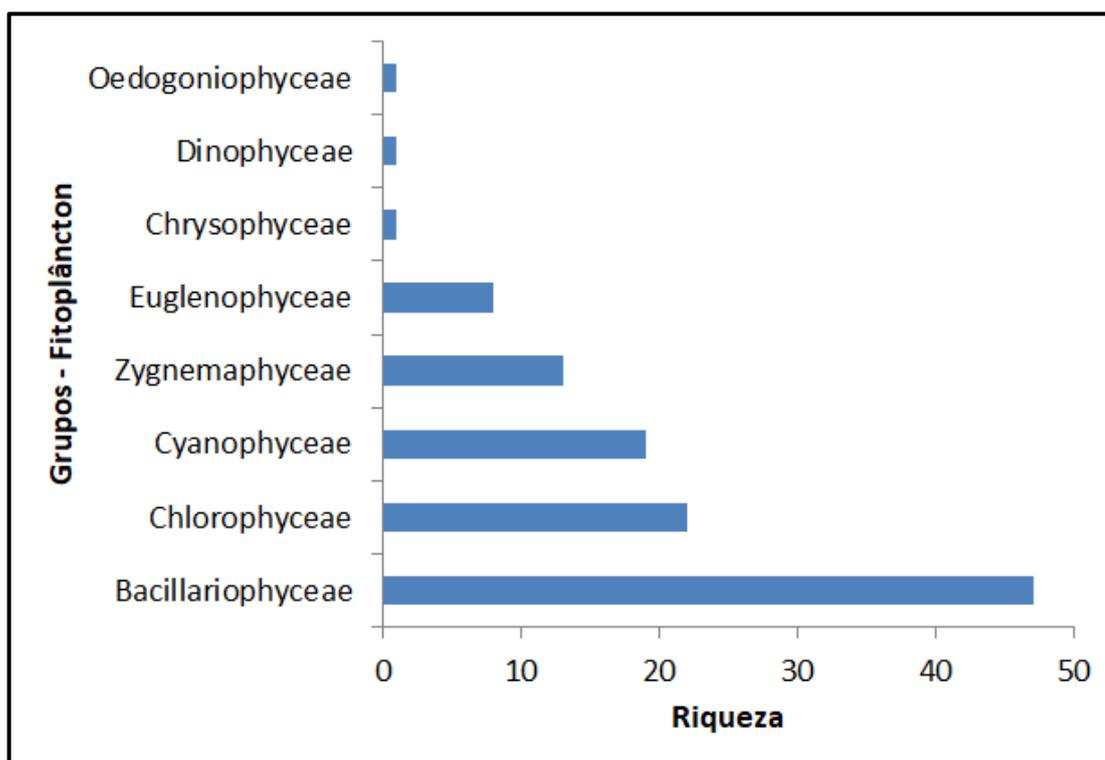


Gráfico 17 - Riqueza dos principais grupos taxonômicos do fitoplâncton registrado na PCH Cherobim.

Quadro 18 - Lista da composição geral dos invertebrados aquáticos de água doce registrados na área do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
	Cyanophyceae								
1	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	Algas-azuis	R	R					
2	<i>Dolichospermum</i> sp.	Algas-azuis	R	R					
3	<i>Geitlerinema splendidum</i>	Algas-azuis	R	R					
4	<i>Heteroleibleinia</i> sp.	Algas-azuis	R	R					
5	<i>Komvophoron</i> sp.	Algas-azuis	R	R					
6	<i>Merismopedia glauca</i>	Algas-azuis	R	R					
7	<i>Merismopedia mínima</i>	Algas-azuis	R	R					
8	<i>Microcystis aeruginosa</i>	Algas-azuis	R	R					
9	<i>Phormidium</i> sp.1	Algas-azuis	R	R					
10	<i>Phormidium</i> sp.2	Algas-azuis	R	R					
11	<i>Phormidium</i> sp.3	Algas-azuis	R	R					
12	<i>Phormidium</i> sp.4	Algas-azuis	R	R					
13	<i>Planktolynbya limnetica</i>	Algas-azuis	R	R					
14	<i>Planktothrix rubescens</i>	Algas-azuis	R	R					
15	<i>Planktothrix agardhii</i>	Algas-azuis	R	R					
16	<i>Pseudanabaena catenata</i>	Algas-azuis	R	R					
17	<i>Pseudanabaena mucicola</i>	Algas-azuis	R	R					
18	<i>Raphidiopsis brookii</i>	Algas-azuis	R	R					
19	<i>Sphaerocavum brasiliense</i>	Algas-azuis	R	R					
	Chlorophyceae								
20	<i>Actinastrum aciculare</i>	Algas-verdes	R	R					
21	<i>Actinastrum hantzschii</i>	Algas-verdes	R	R					
22	<i>Acutodesmus acuminatus</i>	Algas-verdes	R	R					
23	<i>Acutodesmus obliquus</i>	Algas-verdes	R	R					
24	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	Algas-verdes	R	R					

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
25	<i>Coenochloris fottii</i>	Algas-verdes	R	R					
26	<i>Coenococcus planctonicus</i>	Algas-verdes	R	R					
27	<i>Desmodesmus intermedius</i>	Algas-verdes	R	R					
28	<i>Desmodesmus</i> sp.1	Algas-verdes	R	R					
29	<i>Desmodesmus</i> sp.2	Algas-verdes	R	R					
30	<i>Desmodesmus</i> sp.3	Algas-verdes	R	R					
31	<i>Dimorhococcus lunatus</i>	Algas-verdes	R	R					
32	<i>Golenkinia</i> sp.	Algas-verdes	R	R					
33	<i>Lacunastrum gracillimum</i>	Algas-verdes	R	R					
34	<i>Micractinium pusillum</i>	Algas-verdes	R	R					
35	<i>Monactinus simplex</i>	Algas-verdes	R	R					
36	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	Algas-verdes	R	R					
37	<i>Monoraphidium contortum</i>	Algas-verdes	R	R					
38	<i>Monoraphidium griffithii</i>	Algas-verdes	R	R					
39	<i>Mucidosphaerium pulchellum</i>	Algas-verdes	R	R					
40	<i>Scenedesmus ecornis</i>	Algas-verdes	R	R					
41	<i>Scenedesmus obtusus</i>	Algas-verdes	R	R					
	Zygnemaphyceae								
42	<i>Closterium moniliferum</i>	Algas	R	R					
43	<i>Desmidium baylei</i>	Algas	R	R					
44	<i>Desmidium swartzii</i>	Algas	R	R					
45	<i>Euastrum bidentatum</i>	Algas	R	R					
46	<i>Gonatozygon pilosum</i>	Algas	R	R					
47	<i>Hyalotheca dissiliens</i>	Algas	R	R					
48	<i>Micrasterias furcata</i>	Algas	R	R					
49	<i>Mougeotia</i> sp.	Algas	R	R					
50	<i>Spyrogira</i> sp.	Algas	R	R					

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
51	<i>Spyrotaenia condensata</i>	Algas	R	R					
52	<i>Staurastrum forficulatum</i>	Algas	R	R					
53	<i>Staurastrum punctulatum</i>	Algas	R	R					
54	<i>Stauroides ustriangularis</i>	Algas	R	R					
	Oedogoniophyceae								
55	<i>Oedogonium</i> sp.	Algas	R	R					
	Bacillariophyceae								
56	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	Diatomáceas	R	R					
57	<i>Amphipleura chiapadensis</i>	Diatomáceas	R	R					
58	<i>Aulacoseira ambigua</i>	Diatomáceas	R	R					
59	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	Diatomáceas	R	R					
60	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>	Diatomáceas	R	R					
61	<i>Aulacoseira</i> sp.	Diatomáceas	R	R					
62	<i>Cyclotella meduanae</i>	Diatomáceas	R	R					
63	<i>Diadismis confervacea</i>	Diatomáceas	R	R					
64	<i>Diploneis</i> sp.	Diatomáceas	R	R					
65	<i>Eunotia camelus</i>	Diatomáceas	R	R					
66	<i>Eunotia yanomami</i>	Diatomáceas	R	R					
67	<i>Encyonema</i> sp.1	Diatomáceas	R	R					
68	<i>Encyonema</i> sp.2	Diatomáceas	R	R					
69	<i>Eunotia</i> sp.1	Diatomáceas	R	R					
70	<i>Eunotia</i> sp.2	Diatomáceas	R	R					
71	<i>Fragilaria crotonensis</i>	Diatomáceas	R	R					
72	<i>Fragilaria</i> sp.1	Diatomáceas	R	R					
73	<i>Fragilaria</i> sp.2	Diatomáceas	R	R					
74	<i>Gomphonema lagenula</i>	Diatomáceas	R	R					

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
75	<i>Gomphonema</i> sp.	Diatomáceas	R	R					
76	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	Diatomáceas	R	R					
77	<i>Hippodonta hungarica</i>	Diatomáceas	R	R					
78	<i>Melosira varians</i>	Diatomáceas	R	R					
79	<i>Navicula cryptocephala</i>	Diatomáceas	R	R					
80	<i>Navicula cryptotenella</i>	Diatomáceas	R	R					
81	<i>Navicula lohmanii</i>	Diatomáceas	R	R					
82	<i>Navicula</i> sp.1	Diatomáceas	R	R					
83	<i>Navicula</i> sp.2	Diatomáceas	R	R					
84	<i>Navicula</i> sp.3	Diatomáceas	R	R					
85	<i>Nitzschia acicularis</i>	Diatomáceas	R	R					
86	<i>Nitzschia gracilis</i>	Diatomáceas	R	R					
87	<i>Nitzschia palea</i>	Diatomáceas	R	R					
88	<i>Nupela</i> sp.	Diatomáceas	R	R					
89	<i>Pinnularia</i> sp.1	Diatomáceas	R	R					
90	<i>Pinnularia</i> sp.2	Diatomáceas	R	R					
91	<i>Pinnularia</i> sp.3	Diatomáceas	R	R					
92	<i>Placoneis itamoemae</i>	Diatomáceas	R	R					
93	<i>Placoneis</i> sp.	Diatomáceas	R	R					
94	<i>Planothidium lagerheimii</i>	Diatomáceas	R	R					
95	<i>Pleurosira laevis</i>	Diatomáceas	R	R					
96	<i>Sellaphora</i> sp.1	Diatomáceas	R	R					
97	<i>Sellaphora</i> sp.2	Diatomáceas	R	R					
98	<i>Sellaphora</i> sp.3	Diatomáceas	R	R					
99	<i>Stauroneis</i> sp.	Diatomáceas	R	R					
100	<i>Surirella angusta</i>	Diatomáceas	R	R					
101	<i>Surirella</i> sp.	Diatomáceas	R	R					

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ocorrência	Método	Status de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac	Est.
102	<i>Ulnaria ulna</i>	Diatomáceas	R	R					
	Dinophyceae								
103	<i>Ceratium furcoides</i>	Algas	R	R					
	Euglenophyceae								
104	<i>Euglena ehrenbergii</i>	Flagelados	R	R					
105	<i>Euglena</i> sp.	Flagelados	R	R					
106	<i>Phacus longicauda</i>	Flagelados	R	R					
107	<i>Phacustortus</i> sp.	Flagelados	R	R					
108	<i>Strombomonas</i> sp.	Flagelados	R	R					
109	<i>Trachelomonas cylindrica</i>	Flagelados	R	R					
110	<i>Trachelomonas volvocina</i>	Flagelados	R	R					
111	<i>Trachelomonas</i> sp.	Flagelados	R	R					
	Chrysophyceae								
112	<i>Mallomonas</i> sp.	Algas	R	R					

Legendas: **Status de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Ecoregião Aquática; EI: Exótica introduzida; **Método:** R: Rede de plâncton. **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional.

5.3.3 Análise levantamentos de fauna

5.3.3.1 Fauna terrestre

Os levantamentos de fauna terrestre realizados na área elencaram um número significativo da fauna de vertebrados paranaense, sendo este um impacto positivo do empreendimento, além das curvas de rarefação que já apresentaram certa “tendência” a estabilização em alguns grupos. Em termos gerais, pode se inferir que ao menos as espécies mais comuns já foram detectadas e, que com a continuidade do monitoramento e progressão das amostragens deverá ocorrer à inclusão das espécies raras e/ou transeuntes.

Para todos os grupos de fauna terrestre foram verificadas variações na diversidade das comunidades entre as áreas amostrais. Para a entomofauna e herpetofauna, a área FT-04 mostrou-se a mais diversa, para avifauna a área FT-02 e FT-03 mostraram-se mais diversas, enquanto para mastofauna a área FT-01 demonstrou maior diversidade. Apesar das diferenças entre as diversidades entre as áreas, a análise de similaridade demonstrou que para entomofauna, herpetofauna e avifauna, não há diferença significativa entre a composição de espécies nas diferentes áreas amostrais, ao contrário da mastofauna, onde foi evidenciada diferença significativa da área FT-02 em relação às outras três áreas (FT-01, FT-03 e FT-04).

Em relação ao status de conservação, para todos os grupos da fauna terrestre, não houve o registro de nenhuma espécie ameaçada em nível internacional. Em nível nacional duas espécies encontram-se categorizadas como em estado vulnerável (VU), o caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila hypoxantha*) e o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*). Em nível estadual quatro espécies são categorizadas como ameaçadas com estado vulnerável (VU), o caboclinho-de-barriga-vermelha (*S. hypoxantha*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a puma (*Puma concolor*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*). Além destes registros, destaca-se que nove espécies registradas são consideradas endêmicas e três dos registros referem-se a espécies exóticas invasoras (abelha-europeia – *Apis mellifera*; javali – *Sus scrofa*; e lebre-europeia – *Lepus europaeus*).

5.3.3.2 Fauna aquática

Os levantamentos de fauna aquática realizados mostraram que 29 espécies de peixes ocorrerem na área de influência do empreendimento, as quais estão distribuídas em 12 famílias. A ictiofauna nativa é dominada principalmente por Characiformes (lambaris), com 44,8% das espécies registradas, seguida de Siluriformes (bagres e cascudos), com 41,4%. A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais (Lowe-McConnell, 1987), sendo que a maioria dos peixes pertence a essas duas ordens.

A ictiofauna registrada apresentou predomínio de lambaris (*Psalidodon bifasciatus* e *Deuterodon ribeirae*), cascudinhos (*Corydoras longipinnis*) e cascudos (*Hypostomus* spp.). A ictiofauna registrada pode ser dividida basicamente em três categorias de espécies, em função da sua distribuição: (i) espécies endêmicas, ou seja, aquelas exclusivas da bacia do rio Iguaçu; (ii) espécies de ampla distribuição, que são aquelas de ocorrência natural em outras bacias hidrográficas, além da bacia do Rio Iguaçu; (iii) espécies introduzidas, que são aquelas cuja ocorrência na região é fruto de introduções acidentais (escapes de cultivos) ou propositais (programas de peixamento).

A amostragem da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de estudo, embora composta por vários grupos taxonômicos com elevada representatividade de insetos aquáticos, representa uma pequena parcela significativa dos invertebrados aquáticos que são frequentemente citados na literatura para ambientes lóticos (Allan, 1995; Baldan, 2006; Mugnai *et al.*, 2010).

Foram registradas espécies indicadoras de ambientes perturbados, como Chironomidae. Os resultados observados têm relação com o grau de alteração dos ambientes aquáticos amostrados (e.g. ausência de mata ciliar, uso do solo por atividades agrícolas nas margens), pois a alteração da integridade do ambiente causa uma queda acentuada da biodiversidade aquática, em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alterações na dinâmica e estrutura das comunidades biológicas (Callisto *et al.*, 2001).

Em relação ao zooplâncton, foram identificados 19 táxons, com grande riqueza de Rotifera, padrão recorrente em ambientes aquáticos tropicais. Alguns táxons foram exclusivos de ambientes lóticos (pontos FA-01 e FA-02), enquanto outros foram registrados apenas nos pontos de montante (ambientes de

características estritamente lênticas). Os valores de abundância, diversidade e uniformidade apresentaram variações entre os pontos amostrais, considerando as fases de campo, indicando certa heterogeneidade entre os ambientes amostrados, fato este relacionado provavelmente com a disponibilidade de micro-habitats e nichos ecológicos, assim como com as variações sazonais. A predominância de Rotifera nas amostragens está provavelmente relacionada com a estratégia oportunista (r estrategista) que estes organismos apresentam, com ciclos de vida curtos e grande investimento no processo reprodutivo (Esteves, 1988).

Com relação às algas, os organismos da classe Bacillariophyceae foram dominantes nas amostragens de fitoplâncton (maior número de táxons). Esses organismos são chamados de diatomáceas e constituem um importante componente da biota dos ecossistemas aquáticos, apresentando ampla distribuição geográfica (cosmopolitas), ocorrendo tanto em ambientes dulcícolas como marinhos (Bold e Wynne, 1985). As diatomáceas se destacam entre os grupos de algas perifíticas encontradas em rios e riachos, seja em relação à riqueza de espécies ou à abundância das populações (Allan, 2001). As diatomáceas são bons indicadores biológicos da qualidade da água (Wengrat *et al.*, 2007), pois respondem prontamente às alterações ambientais (Stevenson; Pan, 1999).

Por outro lado, espécies de cianobactérias (algas azuis) com potencial toxigênico (por exemplo, *Microcystis aeruginosa* e *Pseudoanabaena mucicola*) foram registradas em todos os pontos amostrais, embora em baixa densidade. Em ambientes eutrofizados, esses organismos podem formar florações e produzir endotoxinas, que se liberadas para o meio extracelular representam grande risco para a qualidade da água e para a saúde. Além de causar problemas para o abastecimento, cianotoxinas também podem ser acumuladas nos peixes, o que constitui uma via importante de contaminação para populações consumidoras do pescado.

5.4 Meio socioeconômico

5.4.1 Inserção regional

A história do município da Lapa está ligada ao tropeirismo. Este fato se deu, pois, a cidade fez parte do Caminho das Tropas e do Caminho Viamão na primeira metade do século XVIII. Estes caminhos eram usados por comerciantes de animais que passavam pelo local e estabeleceram o povoado que futuramente se chamaria Lapa. Porém, antes da criação do povoado, existem indícios da presença de povos indígenas das tribos Kaingang e Guarani no local (LAPA, 2023).

O principal animal transportado nos caminhos estabelecidos pelos tropeiros na região era o gado. Os gados eram levados do Rio Grande do Sul até Minas Gerais. Este comércio, mesmo levando em consideração as longas distancias, era altamente rentável pois a atividade de mineração em Minas Gerais era grande e o valor do gado era pago em ouro.

Por conta do longo tempo utilizado para o transporte dos animais, se tornou indispensável a escolha de lugares apropriados para a alimentação e engorda do gado para a continuidade da viagem. Esta dinâmica econômica foi essencial para o povoamento da região. Os primeiros habitantes da Lapa foram João Pereira Braga e Josefa Gonçalves da Silva que se estabeleceram na margem ocidental do Rio Iguazu.

Na segunda metade do século XVIII os moradores já estabelecidos no povoado solicitaram ao Império português a sesmaria (concessão de terras destinadas ao Brasil) para o estabelecimento de uma igreja, este pedido foi atendido e institucionalmente se estabeleceu a Freguesia de Santo Antônio da Lapa na região.

No início do século XIX já havia ocorrido o aumento exponencial de moradores na Freguesia, então seu status foi elevado a Vila, ficando conhecida como Vila Nova do Príncipe, pertencente ao território de Curitiba. Na segunda metade do século XIX a Vila Nova do Príncipe foi desmembrada de Curitiba, se tornando um município independente chamado Lapa.

Ao fim do século XIX, no ano de 1889, houve a Proclamação da República no Brasil. O fim da monarquia criou desavenças entre as províncias brasileiras. No Rio Grande do Sul iniciou-se uma insurreição e posteriormente a guerra contra o governo de Marechal Floriano Peixoto, liderada por Silveira Martins.

Nesse contexto, no ano de 1894 o município da Lapa foi sitiado pelos federalistas pois estava posicionada territorialmente na rota entre Rio Grande do Sul

e a capital brasileira, o Rio de Janeiro. As tropas republicanas lideradas por Marechal Floriano Peixoto contiveram o cerco dos federalistas por 26 dias e permitiram que o exército brasileiro fortificasse sua defesa. Este momento histórico ficou conhecido como Cerco da Lapa. Por conta do evento, o município contém monumentos históricos, turísticos e culturais da época, tornando a cidade em um ponto turismo.

Atualmente, segundo o IPARDES (2012), o município da Lapa está disposto territorialmente na Mesorregião Geográfica Metropolitana de Curitiba. Esta Mesorregião é composta por 5 microrregiões geográficas: Cerro Azul, Lapa, Curitiba, Paranaguá e Rio Negro. Cada Microrregião Geográfica é composta por dois ou mais municípios. A Microrregião Geográfica Lapa é dividida territorialmente por dois municípios: Lapa e Porto Amazonas.

A inserção e influência regional do município de Lapa podem ser mensurados por intermédio do REGIC 2018 (Regiões de Influência das Cidades – 2018). Este é um estudo feito pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que tem como objetivo mensurar e hierarquizar as cidades brasileiras a partir de uma série de inferências urbanas e particularidades econômicas de cada região.

Metodologicamente o REGIC define 4 etapas para a categorização das cidades: 1) Definição na centralidade na gestão do território (público e empresarial); 2) Definição na procura de bens e serviço; 3) Definição nas redes de cidades e 4) Definição da hierarquia dos centros urbanos (IBGE, 2018).

A hierarquia dos centros urbanos foi consolidada pelo estudo em 11 categorias de cidades: Centro Local, Centro de Zona B, Centro de Zona A, Centro Sub-regional B, Centro Sub-regional A, Capital Regional C, Capital Regional B, Capital Regional A, Metrópole, Metrópole Nacional e Grande Metrópole Nacional (IBGE, 2018).

Segundo o REGIC (2018) o município da Lapa está disposto na categoria Centro de Zona A. Ainda segundo o IBGE essa categoria é caracterizada por menores níveis de atividade de gestão, influenciando de maneira menos incisiva as cidades dispostas nas proximidades.

Vale destacar também que o REGIC (2018) utiliza o recorte espacial chamado Arranjo Populacional, segundo o IBGE (2020, p.5):

Os Arranjos Populacionais são unidades territoriais compostas por mais de um Município, que apresentam integração significativa em razão da

contiguidade das áreas urbanizadas ou da presença de deslocamentos frequentes dos habitantes para trabalhar ou estudar.

Apesar do município da Lapa exercer pequena influência regional, o Arranjo Populacional de Curitiba influencia fortemente a cidade da Lapa.

Historicamente, a atual área do município de Porto Amazonas pertencia a Fazenda dos Papagaios, cuja propriedade foi obtida por intermédio de sesmaria na primeira metade do século XVII por Manuel Gonçalves da Cruz. Residiam na fazenda além de Manuel, sua esposa Joana Rodrigues França e os filhos do casal (Porto Amazonas, 2023).

Após a morte de Manuel Gonçalves da Cruz, Joana Rodrigues França se casou com o português Antônio dos Santos Soares, que começou a administrar as terras da fazenda.

Posteriormente, em 1765, o governador da capitania de São Paulo, Luís Antônio Botelho de Souza Mourão, delegou a seu primo, Afonso Botelho de Sampaio e Souza a execução de expedições por canoas a oeste de Curitiba, pelo Rio Iguaçu, com o objetivo de reconhecimento e exploração de terras. Um dos portos estabelecidos para o auxílio destas expedições foi o Porto de Nossa Senhora da Conceição localizado à margem direita do Rio Iguaçu, no local do atual do município de Porto Amazonas.

Mais de um século depois das expedições organizadas por Afonso Botelho, na segunda metade do século XIX, o Coronel Amazonas de Araújo Marcondes solicitou ao imperador a possibilidade de navegação a vapor no Rio Iguaçu. A concessão do imperador ocorreu em 1879 e após 3 anos se deu início várias expedições ao longo do Rio Iguaçu.

A influência das viagens organizadas pelo Coronel norteou a criação de várias cidades as margens do Iguaçu, inclusive Porto Amazonas. Além disso, promoveu o povoamento do local incentivando a vinda de famílias de europeus que residiam em Santa Catarina. O Coronel Amazonas de Araújo Marcondes foi prefeito de União da Vitória em quatro oportunidades.

A emancipação do Porto Amazonas ocorreu apenas em 1947, quando a região foi elevada a município autônomo e desmembrada do município de Palmeira.

Atualmente, segundo o Ipardes(2012), o município de Porto Amazonas está disposto territorialmente na Mesorregião Geográfica Metropolitana de Curitiba. Esta

Mesorregião é composta por 5 microrregiões geográficas: Cerro Azul, Lapa, Curitiba, Paranaguá e Rio Negro. Cada Microrregião Geográfica é composta por dois ou mais municípios. A Microrregião Geográfica Lapa é dividida territorialmente por dois municípios: Lapa e Porto Amazonas.

Segundo o REGIC (2018) o município de Porto Amazonas está disposto na categoria Centro Local. Segundo o IBGE essa categoria é o último nível hierárquico urbano, onde a influência regional do município é restrita ao seu próprio limite territorial, detendo pouca atratividade em atividades empresariais e na gestão pública.

Costumeiramente os residentes de municípios classificados hierarquicamente como Centro Local procuram em regiões próximas o atendimento a bens e serviços, estes municípios procurados são de níveis de classificação maiores, como a Lapa, classificada pelo IBGE (2018) como Centro de Zona A. Destaca-se que 82,4% dos municípios brasileiros são considerados Centro Local, ou seja, cerca de 4.037 cidades brasileiras.

5.4.2 População

5.4.2.1 Dinâmica populacional

Os dados apresentados na tabela 10 mostram os aspectos demográficos do município da Lapa, considerando os dados disponibilizados do Censo Demográfico de 2010 e de 2022. Cabe destacar que o último censo demográfico produzido pelo IBGE ainda está em fase de divulgação dos dados e, portanto, não há informações sobre a localização (urbana e rural) da população de 2022.

Tabela 10 - Demografia, Lapa – 2010 e 2022.

Categoria	População (IBGE, 2010)	População (IBGE, 2022)
Masculina	22.646	22.350
Feminina	22.286	22.653
Urbana	27.222	-
Rural	17.710	-
Total	44.932	45.003
Densidade demográfica Lapa	21,45 hab/km²	21,49 hab/km²

Fonte: IBGE, 2010 e 2022.

Percebe-se que o município da Lapa é um município médio em termos demográficos. A taxa de urbanização, até 2010, é de 60,58% e este aspecto o

enquadra como um município em fase de transição do rural para o urbano (taxa de urbanização entre 50% e 75%).

Apesar da taxa de urbanização ser baixa na Lapa, nota-se que vem crescendo de forma gradativa e contínua nas últimas décadas. No Paraná o mesmo processo é verificado. Enquanto o município da Lapa tem apenas 21,49 hab./km² como densidade demográfica, o valor desta taxa para o Paraná é de 57,42 hab./km².

Além do número de habitantes, é importante citar o Índice de Gini, um relevante instrumento para medir o grau de desigualdade: quanto mais próximo de 1 (um), maior a desigualdade de renda. Considerando os três últimos dados, Lapa apresentou 0,54 em 1991; 0,61 em 2000 e 0,49 em 2010 (último ano com dados municipais referentes à desigualdade).

Em 2010 foi possível observar uma grande diminuição da desigualdade em Lapa, se comparado a 2000. Além disso, 2010 representou um valor abaixo da média do Brasil, que era de 0,5304, indicando que o município tinha menor desigualdade que a média nacional.

Outro aspecto importante para análise refere-se aos dados sobre imigração, uma vez que, juntamente com outros fatores, ela pode causar sensíveis transformações na dinâmica demográfica de determinado espaço. O quadro 19 apresenta informações utilizadas pelo IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, para analisar as trocas líquidas migratórias no município da Lapa.

Quadro 19 - Imigrantes, emigrantes, trocas líquidas migratórias e taxas líquidas de migração, Lapa - 1995/2000.

Imigrantes		
Intraestaduais 1.873	Interestaduais 537	Total 2.410
Emigrantes		
Intraestaduais 2.208	Interestaduais 657	Total 2.865
Trocas Líquidas Migratórias		
Intraestaduais -335	Interestaduais -120	Total -454
Taxa Líquida de Migração (%)		-1,20

Fonte: IPARDES, 2008.

O primeiro fato que se nota na Lapa é que no período analisado as trocas líquidas migratórias são negativas, ou seja, mais pessoas saíram do que entraram neste município. Ressalta-se que a taxa líquida de migração não mensura óbitos e nascimentos, que são fatores que também influenciam a dinâmica demográfica.

Por último, cabe observar que na Lapa o número de imigrantes e emigrantes intraestaduais é significativamente maior do que o número de imigrantes e emigrantes interestaduais. Ou seja, o movimento migratório na área de estudo ocorre principalmente dentro do Paraná: imigrantes que vem de outras cidades do Paraná e se instalaram em Lapa.

As informações apresentadas na tabela 11 demonstram os dados demográficos do município de Porto Amazonas, levando em consideração o censo demográfico de 2010 e de 2022. Assim como indicado ao censo demográfico da Lapa, para Porto Amazonas ainda não há dados da população por área de residência (urbana e rural).

Tabela 11 - Demografia, Porto Amazonas – 2010 e 2022.

Categoria	População (IBGE, 2010)	População (IBGE, 2022)
Masculina	2.256	2.039
Feminina	2.258	2.059
Urbana	2.948	-
Rural	1.566	-
Total	4.514	4.098
Densidade demográfica Porto Amazonas	24,19 hab/km²	21,96 hab/km²

Fonte: IBGE, 2010 e 2022.

Percebe-se que o município de Porto Amazonas é um município pequeno em termos demográficos. A taxa de urbanização é de 65,30% e este aspecto o enquadra como um município em fase de transição do rural para o urbano (taxa de urbanização entre 50% e 75%).

No que diz respeito ao crescimento populacional, nota-se que o município de Porto Amazonas vem decrescendo. Processo oposto ao observado no Paraná. Enquanto o município de Porto Amazonas passou de 24,18 hab./km² em 2010 para 21,96 hab/km², como densidade demográfica, o valor desta taxa para o Paraná é de 52,23 hab./km² em 2010 e 57,42 hab./km² no último censo demográfico.

Além do número de habitantes, é importante citar o Índice de Gini, um relevante instrumento para medir o grau de desigualdade: quanto mais próximo de 1

(um), maior a desigualdade de renda. Considerando os três últimos dados, Porto Amazonas apresentou 0,49 em 1991; 0,48 em 2000 e 0,51 em 2010 (último ano com dados municipais referentes à desigualdade).

Em 2010 foi possível observar um leve aumento na desigualdade em Porto Amazonas, se comparado a 1991 e 2000. Porém, o ano de 2010 representou um valor abaixo da média do Brasil, que era de 0,5304, isto é, Porto Amazonas tinha menor desigualdade que a média nacional.

Para o município de Porto Amazonas também se apresenta como um dado pertinente a análise das taxas de movimento populacional, tais como imigração e emigração, uma vez que, juntamente com outros fatores, pode causar sensíveis transformações na dinâmica demográfica no território do município. O quadro 20 apresenta informações utilizadas pelo IPARDES para analisar estes movimentos migratórios em Porto Amazonas.

Quadro 20 - Imigrantes, emigrantes, trocas líquidas migratórias e taxas líquidas de migração, Porto Amazonas - 1995/2000.

Imigrantes		
Intraestaduais 453	Interestaduais 34	Total 487
Emigrantes		
Intraestaduais 250	Interestaduais 44	Total 294
Trocas Líquidas Migratórias		
Intraestaduais 203	Interestaduais -11	Total 193
Taxa Líquida de Migração (%)		5,05

Fonte: IPARDES, 2008.

O primeiro fato que se nota em Porto Amazonas é que no período analisado as trocas líquidas migratórias são positivas, ou seja, o número de pessoas que entraram no município é maior do que o total de indivíduos que deixaram Porto Amazonas. A taxa líquida de migração não mensura óbitos e nascimentos, que são fatores que também influenciam a dinâmica demográfica.

Por último, cabe observar que em Porto Amazonas o número de imigrantes e emigrantes intraestaduais é significativamente maior do que o número de imigrantes e emigrantes interestaduais. Ou seja, o movimento migratório na área de estudo

ocorre principalmente dentro do Paraná: imigrantes que vem de outras cidades do Paraná e se instalaram em Porto Amazonas.

Na Área de Estudo do reservatório, segundo o Levantamento Socioeconômico PCH Lúcia Cherobim, elaborado pela empresa Sentidos Núcleo de Psicologia Integrada Ltda em abril de 2022, foram identificadas um total de 28 pessoas residentes nas propriedades cadastradas próximas ao reservatório.

5.4.2.2 Distribuição da população por sexo e faixa etária

Segundo o censo demográfico elaborado pelo IBGE em 2010 o município da Lapa é composto por 22.646 homens e 22.286 mulheres, percentualmente, residem dentro dos limites territoriais da cidade 50,4% de homens e 49,6% de mulheres, ou seja, a diferença de residentes homens e mulheres é pequena.

A análise da faixa etária permite observar que, segundo o IBGE (2022), dentre os 22.350 homens, a concentração maior fica na faixa etária de 40 a 44 anos, concentrando 7,71% da população masculina. De forma similar, das 22.653 mulheres, a maior concentração (7,83%) é na mesma faixa etária, demonstrando uma população adulta. Da população total apenas 3,99% possuem mais que 80 anos, ou seja, Lapa não possui uma população idosa. Por outro lado, segundo o censo demográfico de 2022, há uma concentração significativa de população jovem (de 0 a 14 anos), representando 37,71% dos habitantes. Ainda assim, cabe destacar que os maiores percentuais por faixa etária estão nas classes etárias de 30 a 59 anos, ou seja, uma população adulta. A dinâmica de distribuição populacional da Lapa pode ser observada no gráfico 18..

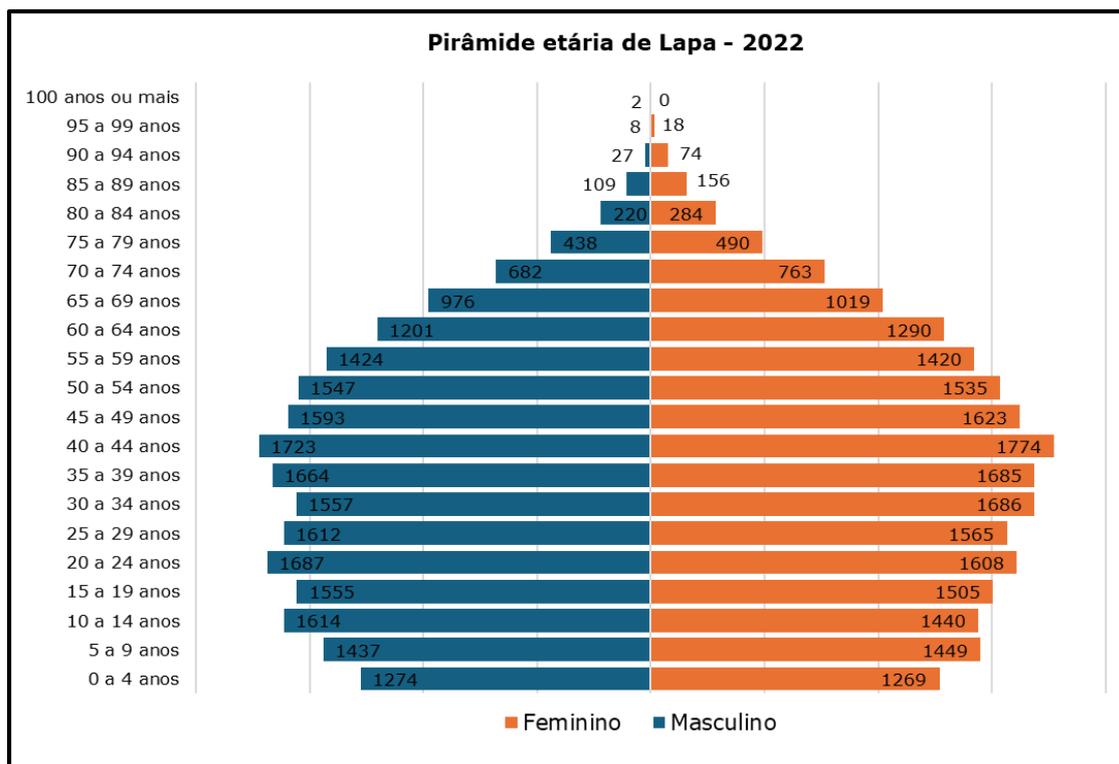


Gráfico 18 - Distribuição Etária de Lapa de 2022.

Fonte: IBGE, 2022.

Segundo o censo demográfico elaborado pelo IBGE em 2010 o município de Porto Amazonas é composto por 2.039 homens e 2.059 mulheres, percentualmente, residem dentro dos limites territoriais da cidade 46,76% de homens e 50,24% de mulheres, ou seja, a diferença de residentes homens e mulheres é pouca.

A análise por faixas etárias permite observar que, segundo o IBGE (2022), dentre os 2.256 homens que residem em Porto Amazonas, há uma concentração entre 10 e 44 anos, sobretudo na faixa etária de 10 a 14 anos (7,90%). A população feminina, por outro lado, possui distribuição equilibrada entre as faixas etárias, sendo que a principal concentração está entre 40 e 44 anos (7,92%). A distribuição de população por sexo e idade de Porto Amazonas, conforme o censo demográfico de 2022, pode ser vista no gráfico 19.

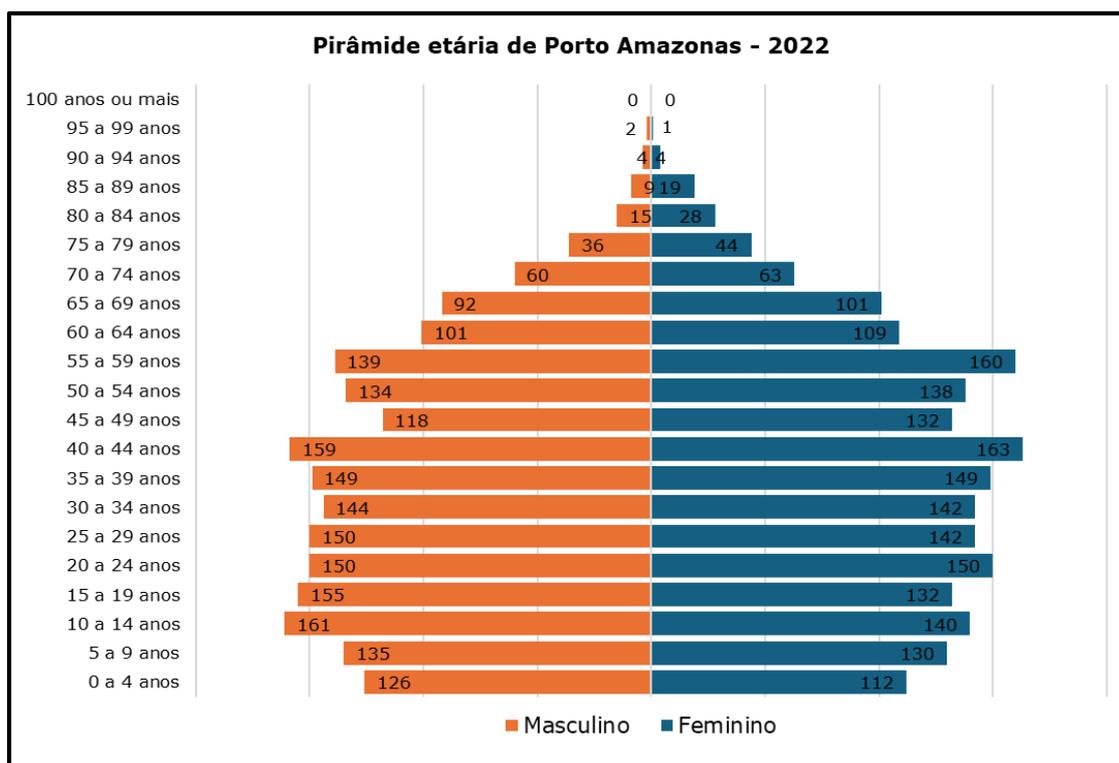


Gráfico 19 - Distribuição Etária de Porto Amazonas de 2022.

Fonte: IBGE, 2022.

Segundo o Levantamento Socioeconômico PCH Lúcia Cherobim, entre os 28 residentes alocados nas propriedades cadastradas próximas ao reservatório as faixas etárias mais recorrentes são entre 36 e 59 anos de idade com 13 registros e entre 18 e 35 anos com 05 registros.

O mesmo estudo afirmou que há poucas crianças e pré-adolescentes entre 10 e 17 anos (07 registros) e idosos com mais de 60 anos (03 registros). Destaca-se que dos 28 residentes nas propriedades cadastradas, 15 são do sexo masculino e 13 são do sexo feminino.

Entre a população de 28 residentes, apenas 20 foram entrevistadas pelo estudo indicado, esta distribuição pode ser vista na tabela 12.

Tabela 12 - Sexo e distribuição etária, Área de Estudo.

Faixa Etária	População estimada	Sexo feminino (entrevistados)	Sexo masculino (entrevistados)
Entre 10 e 17 anos	7	1	2
Entre 18 e 35 anos	5	2	3
Entre 36 e 59 anos	13	5	4
Mais de 60 anos	3	2	1

Faixa Etária	População estimada	Sexo feminino (entrevistados)	Sexo masculino (entrevistados)
Total	28	10	10

5.4.3 Infraestrutura, equipamentos urbanos e serviços públicos

5.4.3.1 Sistema viário e comunicação

O Sistema Viário da Lapa é definido legalmente pela Lei nº 3.708, de 20 de março de 2020. A lei integra as diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor do município.

A classificação e hierarquização para o uso do sistema viário da cidade restringe-se as áreas urbanas do município. Neste perímetro, a classificação das vias respeita a seguinte ordem de importância: Nível I - Rodovias federais e estaduais; Nível II - Vias estruturais; Nível III - Vias conectoras; Nível IV - Vias coletoras; Nível V - Rodovias municipais e Estradas vicinais; Nível VI - Vias locais; Nível VII - Ciclovias (Lapa, 2020).

Além desta classificação, as vias do município são subdivididas em 3 outras classes, baseadas no nível de tráfego: Classe 1 - tráfego pesado: rodovias federais, estaduais, contornos rodoviários, vias estruturais; Classe 2 - tráfego médio: vias conectoras, vias coletoras, rodovias municipais; Classe 3 - tráfego leve: estradas vicinais, vias locais.

Em relação aos meios de comunicação, no município da Lapa, de acordo com informações da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), houve, em abril de 2023, 5.371 acessos a banda larga. A densidade do serviço é de 11 acessos a cada 100 habitantes, este valor é 59,4% menor do que a média paranaense que é de 27,1. O principal acesso à banda larga ocorre pelos serviços prestados pela empresa Ligga Telecom, com 2.414 e a principal tecnologia utilizada é a fibra óptica (3.056).

Também no município da Lapa houve 44.166 acessos a rede móvel. A densidade do serviço é de 85,3 acessos a cada 100 habitantes, este valor é 16% menor do que a média paranaense que é de 101,6. O principal acesso à rede móvel ocorre pelos serviços prestados pela empresa Tim com 25.836 e a principal tecnologia utilizada é o 4G (38.242).

Por fim, houve em abril de 2023, 2.504 acessos a telefonia fixa na Lapa. A densidade do serviço é de 5,1 acessos a cada 100 habitantes, este valor é 70,2% menor que a média paranaense que é de 17,1. O principal acesso à rede de telefonia fixa ocorre pelos serviços prestados pela empresa Oi com 2.026.

O Sistema Viário de Porto Amazonas, por sua vez, é definido legalmente pela Lei nº 1.149, de 14 de junho de 2021. A lei integra as diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor do município.

A classificação e hierarquização para o uso do sistema viário da cidade divide as áreas urbanas e rurais do município. No perímetro urbano, a classificação das vias respeita a seguinte ordem de importância: 1) Arterial: aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e as vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade; 2) Coletora: aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade; 3) Local: aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizada, destinada apenas ao acesso local (Porto Amazonas. 2021a).

No perímetro rural, a classificação das vias respeita a seguinte ordem de importância: 1) Principais: são as que interligam a sede municipal aos municípios vizinhos e/ou às sedes distritais mais importantes, comportando tráfego com maior intensidade; 2) Secundárias: são as que interligam a sede municipal e sedes distritais aos principais povoados ou centros de produção silvo-agro-pecuária de maior porte, comportando intensidade média de veículos; 3) Terciárias: são as vias de acesso local e de menor intensidade, situadas entre as vias secundárias e os povoados mais isolados ou centros de produção silvo-agro-pecuária de médio e pequeno porte, comportando tráfego abaixo de veículos (Porto Amazonas. 2021a).

Em relação aos meios de comunicação, no município de Porto Amazonas, de acordo com informações da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), houve, em abril de 2023, 761 acessos a banda larga. A densidade do serviço é de 15,5 acessos a cada 100 habitantes, este valor é 42,8% menor do que a média paranaense que é de 27,1. O principal acesso à banda larga ocorre pelos serviços prestados pela empresa Hoinaski e Sklasky LTDA, com 313 e a principal tecnologia utilizada é a fibra óptica (646).

Também no município de Porto Amazonas houve 4.332 acessos a rede móvel. A densidade do serviço é de 84,5 acessos a cada 100 habitantes, este valor é 16,8% menor do que a média paranaense que é de 101,6. O principal acesso à rede móvel ocorre pelos serviços prestados pela empresa Vivo com 3.037 e a principal tecnologia utilizada é o 4G (3.842).

Por fim, houve em abril de 2023, 258 acessos a telefonia fixa em Porto Amazonas. A densidade do serviço é de 5,3 acessos a cada 100 habitantes, este valor é 69% menor que a média paranaense que é de 17,1. O principal acesso à rede de telefonia fixa ocorre pelos serviços prestados pela empresa Oi com 247.

Considerando a área de estudo do PACUERA, o sistema viário que abarca a região é composto por vias locais não pavimentadas que dão acesso às propriedades particulares limítrofes ao reservatório. Na margem do lado do município de Porto Amazonas as estradas locais se enquadram na classificação de vias terciárias, sendo o principal acesso pela Estrada para Usina Hidrelétrica, que se conecta ao sistema viário do município através da rua Leonardo Novak. No que diz respeito ao fluxo viário do lado de Lapa, a conexão se dá a partir da rodovia Antônio Lacerda Braga – PR 427, dispondo de vias locais não pavimentadas.

No que tange a comunicação cabe pontuar que o principal canal utilizado é a internet. Os moradores utilizam a rede móvel do aparelho celular, optando pelos serviços das operadoras Vivo e Tim para acessar a tecnologia de 4G, da qual não apresentaram reclamações quanto à estabilidade do sinal.

5.4.3.2 Energia elétrica

No que diz respeito à energia elétrica, observa-se que no município da Lapa apenas 137 domicílios não possuíam energia elétrica, conforme o censo demográfico de 2010. Ou seja, 99,6% de todos os domicílios do município possuíam energia, ligados majoritariamente à rede da Copel – empresa que fornece energia no estado do Paraná.

Na tabela 13 são detalhadas as formas de uso dos medidores da energia, se eram de uso exclusivo, comum a mais de um domicílio ou de outra forma.

Tabela 13 - Condições de energia elétrica na Lapa em 2010.

Condições de energia elétrica	Urbana	Rural	Total
Tinham	8.506	5.452	13.958
Tinham - de companhia distribuidora	8.500	5.416	13.916
Tinham - de companhia distribuidora com medidor de uso exclusivo	7.575	3.900	11.475
Tinham - de companhia distribuidora com medidor comum a mais de um domicílio	823	1.087	1.910
Tinham - de companhia distribuidora sem medidor	102	429	531
Tinham - de outra fonte	6	36	42
Não tinham	27	110	137
Total	25.539	16.430	41.969

Fonte: IBGE, 2010.

Sobre a energia elétrica, observa-se que no município de Porto Amazonas apenas cinco domicílios não possuíam energia elétrica, conforme o censo demográfico de 2010. Ou seja, 99,8% de todos os domicílios do município possuíam energia, ligados majoritariamente à rede da Copel – empresa que fornece energia no estado do Paraná.

Na tabela 14 são detalhadas as formas de uso dos medidores da energia, se eram de uso exclusivo, comum a mais de um domicílio ou de outra forma.

Tabela 14 - Condições de energia elétrica em Porto Amazonas em 2010.

Condições de energia elétrica	Urbana	Rural	Total
Tinham	930	449	1.379
Tinham - de companhia distribuidora	928	449	1.377
Tinham - de companhia distribuidora com medidor de uso exclusivo	826	289	1.115
Tinham - de companhia distribuidora com medidor comum a mais de um domicílio	46	66	112
Tinham - de companhia distribuidora sem medidor	56	94	150
Tinham - de outra fonte	2	-	2
Não tinham	1	4	5
Total	2.789	1.351	4.140

Fonte: IBGE, 2010.

Cabe destacar que até o momento de elaboração deste estudo o IBGE não divulgou as informações sobre energia elétrica para o Censo Demográfico de 2022 e, portanto, foram apresentados os dados disponíveis pela instituição. O acesso à energia elétrica para residentes próximos a área de estudo, segundo as entrevistas, ocorre por intermédio da rede distribuidora.

A informação disponibilizada por moradores vai de encontro com os dados fornecidos pelo IBGE em 2010 para os municípios da Lapa e Porto Amazonas, onde mais de 99% dos residentes tinham acesso à energia disponibilizada pela companhia distribuidora por meio da rede geral.

5.4.3.3 Abastecimento de água

As condições de abastecimento de água no município da Lapa são, majoritariamente, através da rede geral. Isto é, grande parte (73,46%) dos domicílios particulares permanentes possuem conexão com a rede geral de distribuição de água. Das outras formas de abastecimento, destaca-se que 10,50% fazem uso de poço, sendo 11,23% poço profundo e 70,26% poço raso. Essa condição de abastecimento d'água é comum na zona rural do município.

As demais formas - água da chuva; outra forma – representam 5,9% das formas de abastecimento d'água do município. Na tabela 15 é possível avaliar os números absolutos de domicílios por condições de abastecimento.

As condições de abastecimento de água no município de Porto Amazonas são, majoritariamente, através da rede geral (91,16%). Das outras formas de abastecimento, 8,70% do total de domicílios faz uso de poço (profundo ou raso) ou nascente na propriedade, sendo essa condição de abastecimento mais comum na zona rural do município.

As demais formas menos que 1,0% das formas de abastecimento d'água do município. Na tabela 15 é possível avaliar os números absolutos de domicílios por condições de abastecimento, segundo o censo demográfico de 2022, para ambos os municípios.

Tabela 15 - Condições de abastecimento d'água na Lapa e Porto Amazonas em 2022.

Condições de abastecimento	Lapa	Porto Amazonas
Rede geral de distribuição	73,46%	91,16%
Poço profundo ou artesiano	11,23%	5,17%
Poço raso, freático ou cacimba	7,26%	1,43%
Fonte, nascente ou mina	7,85%	2,11%
Carro-pipa	0,04%	-
Água da chuva armazenada	-	0,07%
Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	-	-
Outra	0,08%	0,07%

Fonte: IBGE, 2022.

O acesso ao abastecimento de água para os residentes próximos a Área de Estudo, segundo as entrevistas, ocorre de duas principais maneiras: acesso a água por intermédio de poço ou pela captação da água da chuva.

Nota-se que os dados do censo demográfico demonstravam que, em 2010, não existia abastecimento de água por intermédio da captação da água da chuva tanto na Lapa quanto em Porto Amazonas. Este conflito de informações ocorre pois os dados disponibilizados pelo IBGE são datados de 13 anos atrás, podendo haver discrepâncias com a realidade atual.

Destaca-se que ambos entrevistados consideram a qualidade da água boa.

5.4.3.4 Esgotamento sanitário

As condições de destinação de esgoto seguem o mesmo padrão do abastecimento de água, ou seja, grande parte dos domicílios estão conectados à rede geral (56,57%), no entanto, o uso de fossa – séptica ou rudimentar – é mais comum na zona rural, sendo essa forma de destinação não tão adequada por conta dos riscos de contaminação do solo e corpos hídricos.

Ainda assim, do total de domicílios 42,71% fazendo uso de algum tipo de fossa (séptica ligada à rede, não ligada à rede ou rudimentar). Na tabela 16 estão todas as formas de destinação do esgoto dos domicílios particulares permanentes na Lapa.

No município de Porto Amazonas as condições de destinação de esgoto também seguem um padrão semelhante ao de abastecimento de água.

Com isso, grande parte dos domicílios estão conectados à rede geral (82,26%). Destaca-se, no entanto, o uso de fossa – séptica ou rudimentar – é mais

comum na zona rural, sendo essa forma de destinação não tão adequada por conta dos riscos de contaminação do solo e corpos hídricos.

Ainda assim, do total de domicílios 17,00% utilizam de algum tipo de fossa. Na tabela 16 estão todas as formas de destinação do esgoto dos domicílios particulares permanentes em Porto Amazonas.

Tabela 16 - Condições de destinação do esgoto em Lapa e Porto Amazonas, 2022.

Condições de abastecimento	Lapa	Porto Amazonas
Rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede	56,57%	82,26%
Rede geral ou pluvial	56,14%	81,92%
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	0,43%	0,34%
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	13,18%	11,49%
Fossa rudimentar ou buraco	29,10%	5,17%
Vala	0,73%	0,20%
Rio, lago, córrego ou mar	0,11%	0,88%
Outra forma	0,26%	-
Não tinham banheiro nem sanitário	0,06%	-

Fonte: IBGE, 2022.

A destinação do esgoto de residentes próximos a área de estudo, segundo as entrevistas, ocorre de duas principais maneiras: por fossa séptica ou por intermédio de sumidouros. Esse contexto é mais comum nas zonas rurais, uma vez que não há conexão à rede geral.

5.4.3.5 Resíduos sólidos

No município da Lapa a coleta de resíduos sólidos atende 13.572 domicílios particulares permanentes. De modo geral, 67,98% dos domicílios são atendidos por coleta nas residências e apenas 13,50% destinam os resíduos em caçambas coletadas pelo serviço municipal. Há ainda um percentual significativo de domicílios que queimam os resíduos na propriedade.

Em Porto Amazonas, segundo o censo de 2022, apresenta um alto percentual de domicílios atendidos pelo serviço de coleta (nas residências ou por depósito em caçambas).

Na tabela 17 estão descritas as formas de destinação dos resíduos sólidos, conforme o censo demográfico de 2022, para os municípios estudados.

Tabela 17 - Formas de destinação dos resíduos sólidos na Lapa e Porto Amazonas em 2022.

Formas de destino do resíduo sólido	Lapa	Porto Amazonas
Coletado	81,48%	98,10%
Coletado no domicílio por serviço de limpeza	67,98%	97,14%
Depositado em caçamba de serviço de limpeza	13,50%	0,95%
Queimado na propriedade	16,01%	1,77%
Enterrado na propriedade	0,60%	-
Jogado em terreno baldio, encosta ou área pública	0,05%	-
Outro destino	1,85%	0,14%

Fonte: IBGE, 2022.

A destinação de resíduos sólidos para a área de estudo, segundo as entrevistas, ocorre pela coleta e coleta seletiva que ocorrem na área a cada 15 dias.

5.4.3.6 Saúde

Segundo os dados obtidos por intermédio do DATASUS (2023) o município da Lapa conta com 207 equipamentos de saúde. Grande parte destes equipamentos se caracterizam como Hospital Geral, com cerca de 66 equipamentos, ou seja, cerca de 32% da totalidade. Além do mais, o município conta com uma grande diversidade de centros de especialização médica, hospitais, unidades básicas etc.

Existem 65 unidades básicas em todo o município e sete prontos atendimentos, sendo estes as unidades de saúde que fazem atendimentos rotineiros e de emergência. A tipologia e quantitativo desses equipamentos é observada no gráfico 20.

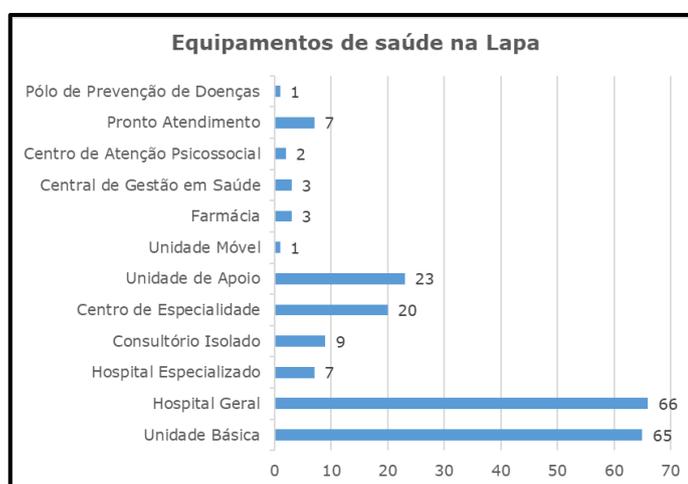


Gráfico 20 - Equipamentos de saúde, Lapa.

Quanto ao número de leitos hospitalares, a quantidade em julho de 2023, são de 139 leitos de internação. Desses, 99 são para internamentos pelo SUS e 40 não são destinados ao SUS (CNES, 2023).

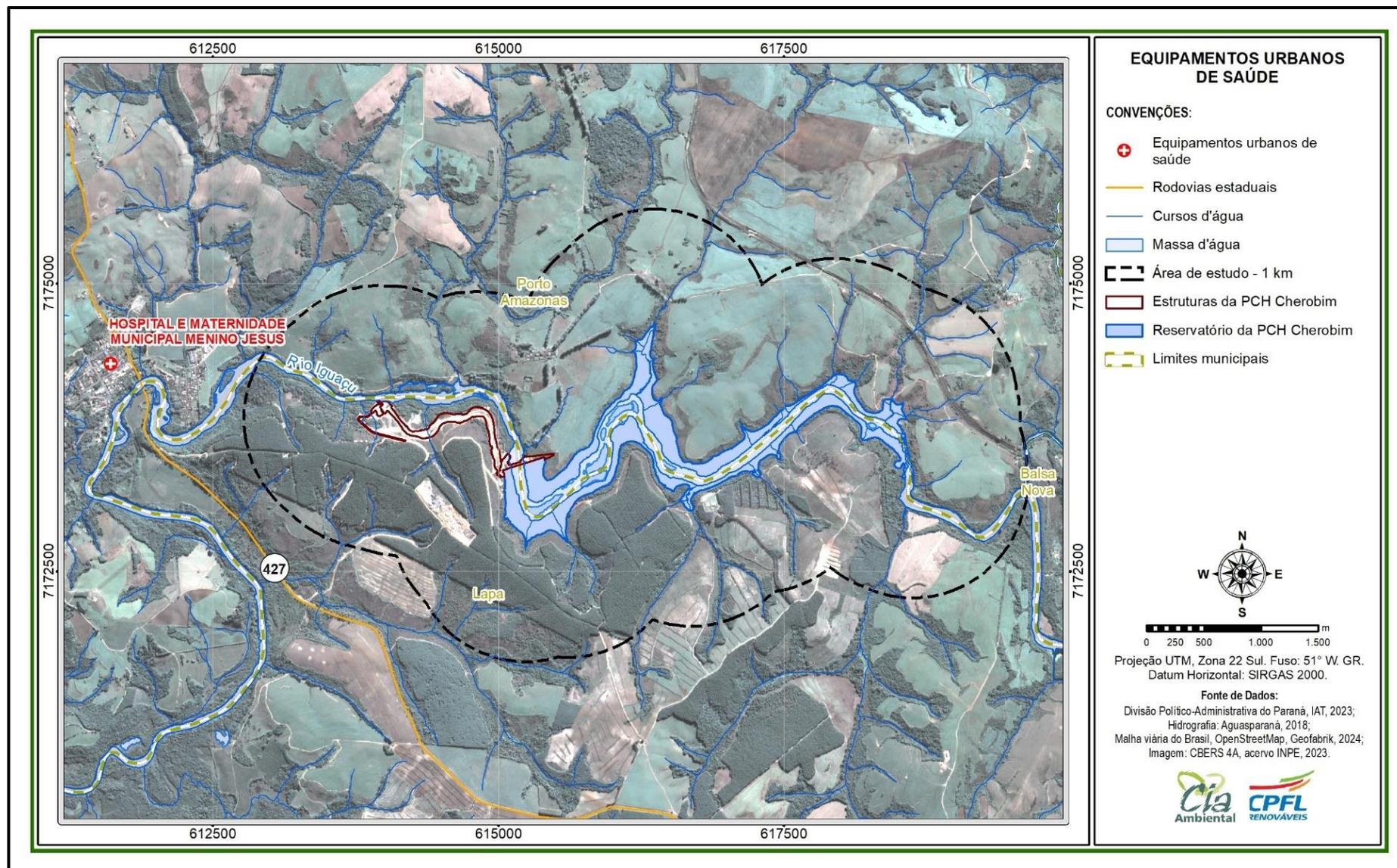
Segundo os dados obtidos por intermédio do DATASUS (2023) o município de Porto Amazonas conta com apenas 18 equipamentos de saúde. A maior parte destes equipamentos se caracterizam como Unidade Básica, com cerca de 11 equipamentos, ou seja, cerca de 61% da totalidade. O município conta com pouca diversidade de centros de especialização médica, hospitais e unidades básicas.

Além das unidades básicas, o município conta com 01 (um) Pronto Socorro Geral, 03 (três) Centros de Especialidade, 01 (uma) Unidade de Vigilância em Saúde e 02 (duas) Centrais de Gestão em Saúde.

Quanto ao número de leitos hospitalares, segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2023) o município de Porto Amazonas não apresenta nenhum leito de internação em seu limite territorial.

Próximo à área de estudo foi possível identificar, em Porto Amazonas, um hospital. A Fundação Hospital e Maternidade Municipal Menino Jesus está localizada na Rua Manoel Ribas, 85. Sua localização em relação a Área de Estudo pode ser observado no mapa 37.

As entrevistas realizadas com os moradores que residem próximo a Área de Estudo reafirmaram a existências desse e de outros equipamentos de saúde, mas não averiguam a qualidade desses equipamentos urbanos pois os residentes dispostos na área de estudo acessam a saúde em outras cidades.



Mapa 37 - Equipamentos de saúde em relação à Área de Estudo.

5.4.3.7 Segurança pública

Sobre a estrutura de segurança pública dos municípios, Lapa possui uma unidade da Polícia Militar, denominada 28º Batalhão da Polícia Militar do Estado do Paraná e um posto da Polícia Militar Rodoviária. Conta também com uma Delegacia da Polícia Civil e com o 6º Agrupamento do Corpo de Bombeiros.

A segurança pública no município de Porto Amazonas conta com a 3ª Companhia do 28º Batalhão da Polícia Militar do Estado do Paraná, com uma Delegacia da Polícia Civil e não conta a presença de Corpo de Bombeiros.

Os moradores afirmaram que há policiamento no entorno, mas esporadicamente ocorrem relatos de furtos próximo a linha férrea. Apesar dos furtos, consideram a área segura, mas alguns residentes mantêm segurança particular.

5.4.3.8 Educação

Segundo os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2023), existem 49 estabelecimentos de educação ativos no município da Lapa, dos quais 16 estão dispostos na zona rural e 33 estão dispostas no perímetro urbano.

Em relação à administração, apenas 6 equipamentos são da rede privada e 43 da rede pública. Dentre os que fazem parte da iniciativa privada, todos os 6 estão no perímetro urbano, por outro lado, dentre os equipamentos públicos de educação, 16 estão dispostos no perímetro rural e 27 no urbano. Estes dados estão disponíveis no gráfico 21.

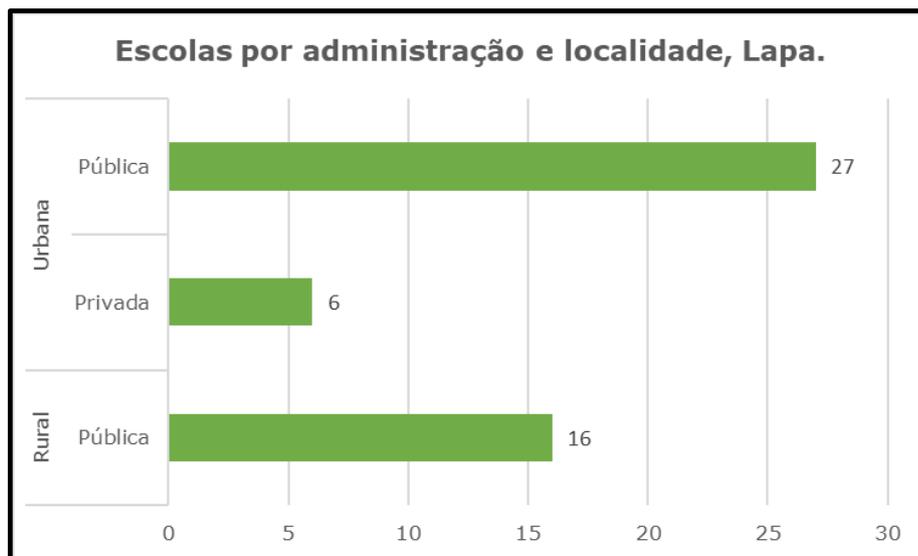


Gráfico 21 - Escolas por administração e localidade, Lapa.

A dependência administrativa destes equipamentos é subdividida em Municipal, Estadual e Privada. Na Lapa, 31 estabelecimentos fazem parte da rede municipal, 12 integram a rede estadual de educação e 6 compõe a rede privada de ensino no município. Destaca-se que por intermédio dos dados apresentados fica claro que grande parte dos equipamentos ligados a educação são de responsabilidade direta do município. O gráfico 22 apresenta a categoria administrativa dos equipamentos.

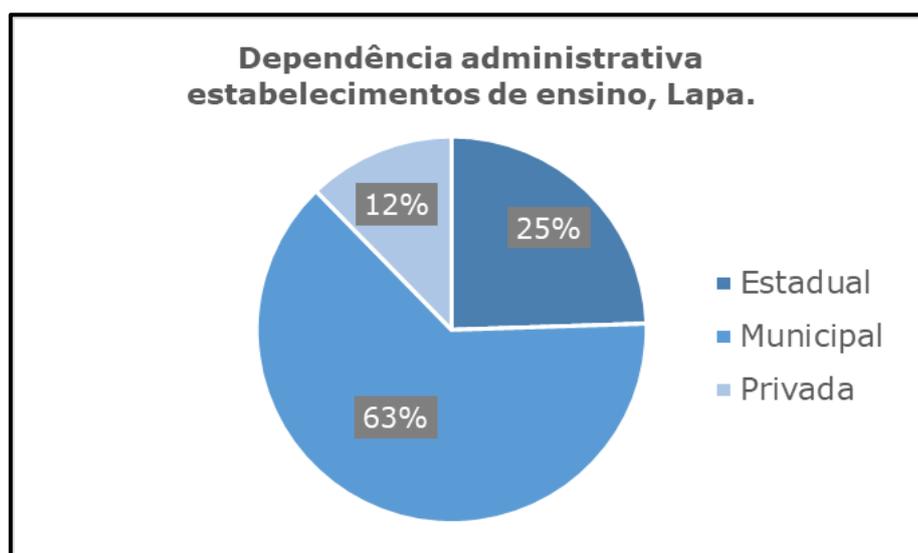
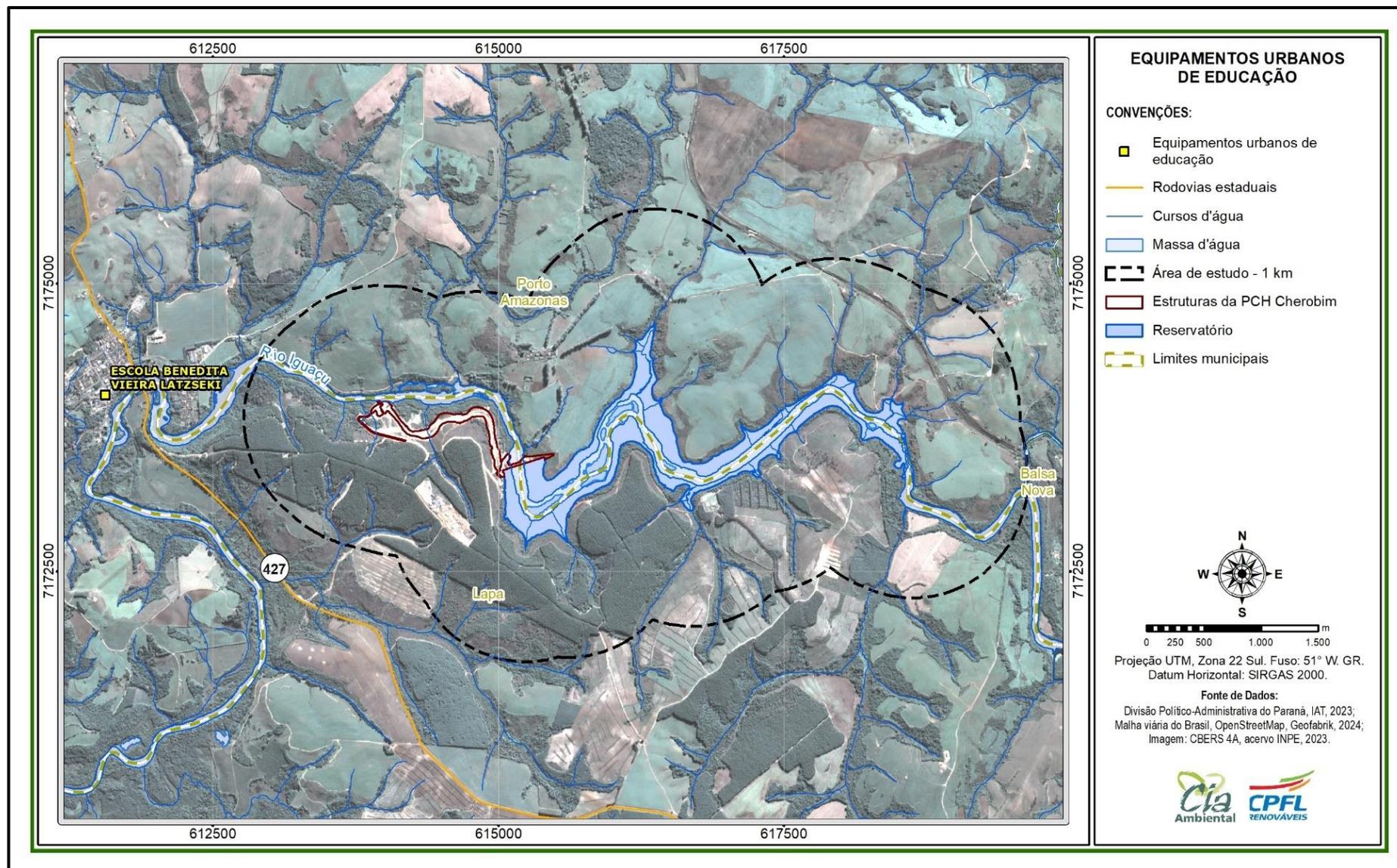


Gráfico 22 - Dependência administrativa de estabelecimentos de ensino em Lapa.

No município de Porto Amazonas existem apenas 8 estabelecimentos de educação ativos. Todos estão dispostos no perímetro urbano da cidade. Em relação à administração, apenas 2 equipamentos são da rede privada e 6 são da rede pública.

A dependência administrativa destes equipamentos é subdividida em Municipal, Estadual e Privada. No município de Porto Amazonas 4 estabelecimentos fazem parte da rede municipal, 2 integram a rede estadual de educação e 2 compõe a rede privada de ensino no município. Destaca-se que 50% dos equipamentos de educação são de responsabilidade direta do município.

Foi possível identificar, em Porto Amazonas, um estabelecimento de ensino. A Escola Benedita Vieira Lutzseki está localizada na Rua Duque de Caxias. Sua localização em relação à área de estudo pode ser observada no mapa 38. As entrevistas realizadas com os moradores que residem próximo a Área de Estudo reafirmaram a existência de escolas municipais no entorno, todavia, os moradores entrevistados não sabiam avaliar qual era a qualidade do ensino pois não utilizavam o equipamento.



Mapa 38 - Estabelecimentos de ensino próximos à área de estudo.

5.4.3.9 Assistência social

O Cadastro Único (CadÚnico) é um instrumento que auxilia a execução de programas sociais do Governo Federal identificando e caracterizando as famílias de baixa renda (renda mensal de até meio salário-mínimo por pessoa ou renda mensal total de até três salários-mínimos).

O CadÚnico disponibiliza informações sobre o núcleo familiar dos cadastrados, características dos domicílios, formas de acesso aos serviços públicos essenciais e dados de cada membro da família. O gráfico 23 indica a quantidade de famílias inscritas no CadÚnico no município da Lapa, entre janeiro e abril de 2023.

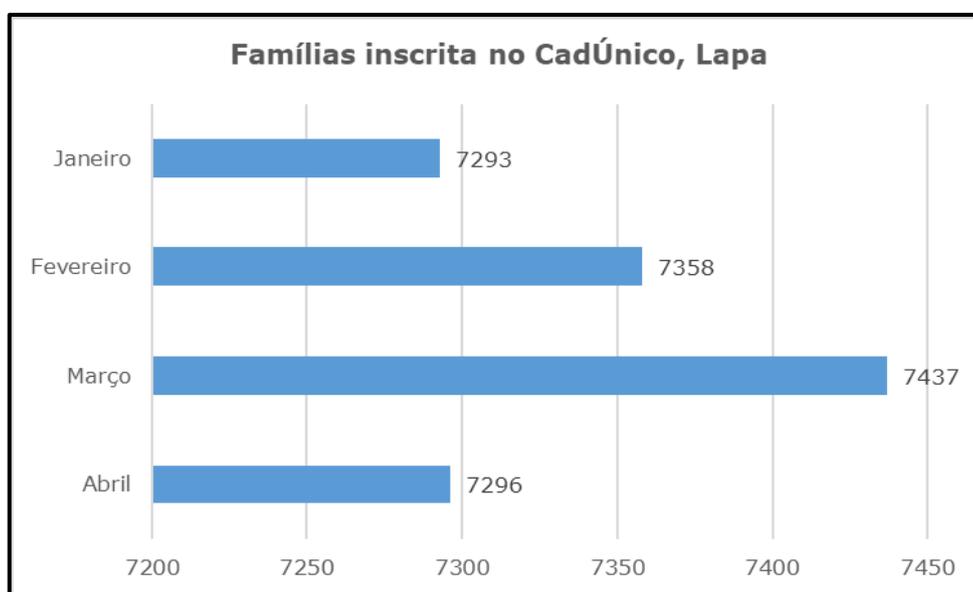


Gráfico 23 - Número de famílias inscritas no CadÚnico no município de Lapa.

O gráfico 24 indica a quantidade de famílias inscritas no CadÚnico no município de Porto Amazonas, entre janeiro e abril de 2023.

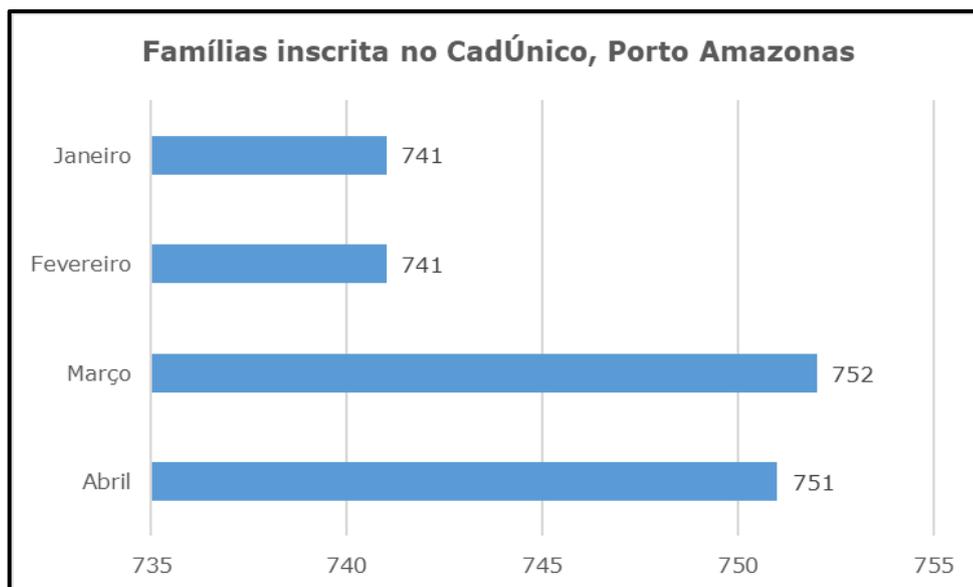


Gráfico 24 - Número de famílias inscritas no CadÚnico no município de Porto Amazonas.

5.4.4 Dinâmica territorial

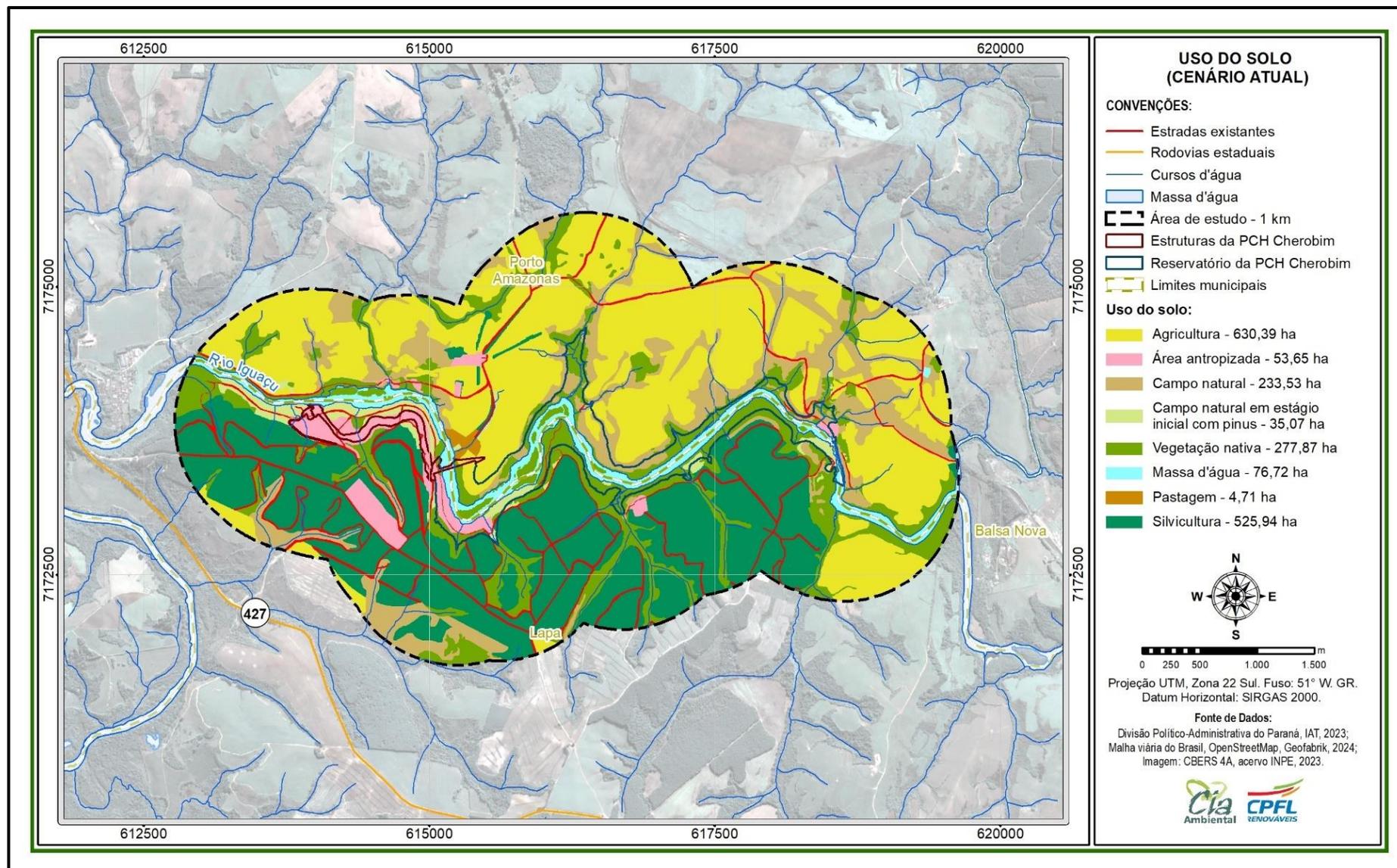
5.4.4.1 Composição atual do uso e ocupação do solo na área de estudo

A avaliação sobre o uso e ocupação do solo envolve aspectos relacionados aos usos atuais da terra e da água. O nível de uso e ocupação de um dado local corresponde a uma série de fatores decorrentes do potencial de uso dos recursos ambientais, de aspectos sociais e culturais da população que se utiliza desses recursos e de mecanismos econômicos que determinam a forma e intensidade com que estes recursos são utilizados.

Verificou-se que a área de estudo do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim ainda possui fragmentos de vegetação nativa, campo natural (12,4%), e vegetação nativa (14,8%), além de usos antrópicos, como as áreas de cultivo (33,5% de agricultura, em geral), por pastagens (0,2%), por produção silvícola (28%) e por campo natural em estágio inicial com pinus (1,8%). Ainda, há acessos (2,3% de estradas) e áreas antropizadas (3%), como edificações de diferentes materiais, além da atual superfície do Rio Iguaçu e de outros corpos hídricos, que somam 4% de massa d'água. A tabela 18 detalha o quantitativo das classes de uso existentes na área de estudo, procedido por cartograma do mapeamento da cobertura do solo no mapa 39.

Tabela 18 - Uso e ocupação atual do solo da área de estudo.

Uso do solo	Área (ha)	%
Agricultura	630,39	33,54
Área antropizada	53,65	2,85
Campo natural	233,53	12,42
Campo natural estágio inicial com pinus	35,07	1,87
Estrada existente	41,72	2,22
Vegetação nativa	277,87	14,78
Massa d'água	76,72	4,08
Pastagem	4,71	0,25
Silvicultura	525,94	27,98
Total	1.879,60	100



Mapa 39 - Uso e ocupação do solo na área de estudo.

5.4.4.2 Usos da água

Os corpos hídricos configuram-se como importante local de realização de atividades com aspectos econômicos, culturais, turísticos e de lazer. Nesse sentido, no âmbito das dinâmicas territoriais, é importante compreender os diferentes modos de utilização dos corpos de água existentes na região do empreendimento.

Para analisar as dinâmicas que envolvem a utilização do rio na região de implementação do empreendimento foram empregadas informações obtidas por meio de entrevistas com as prefeituras dos municípios de Porto Amazonas e Lapa, além de entrevistas com os proprietários dos imóveis do entorno do reservatório. Também foram utilizadas informações oriundas do levantamento socioeconômico realizado pela empresa Sentidos Núcleo de Psicologia Integrada Ltda em abril de 2022.

Constatou-se, portanto, que o Rio Iguaçu é ocasionalmente frequentado pelos moradores da região, sobretudo para atividades voltadas para o lazer. Conforme exposto no gráfico 25, a pesca esportiva (50%) configura-se como principal atividade realizada no rio. Também se destacam as atividades de acampamento às margens do rio e passeio em família. Práticas de esportes como canoagem e natação correspondem a 13%, e atividades de caminhada e ciclismo, representam 9%.

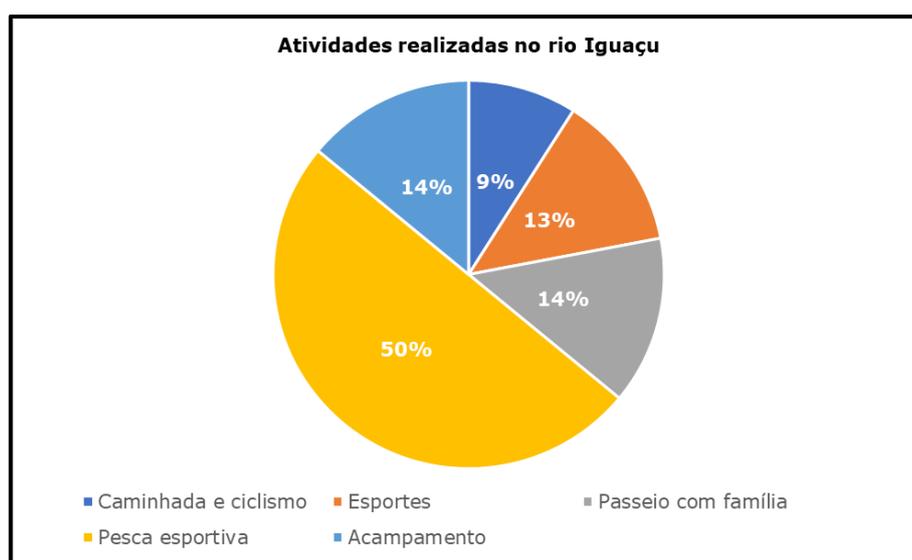


Gráfico 25 - Levantamento das atividades realizadas no rio Iguaçu.

Fonte: modificado de Sentidos (2022)

É importante pontuar que de acordo com os dados apresentados não foram identificados usos relativos à pesca para fins comerciais.

Foi apontado pelos proprietários dos imóveis do entorno do reservatório, a ocorrência de entrada de pessoas estranhas às propriedades para acesso ao rio e a região do entorno do empreendimento PCH Lúcia Cherobim. A presença de pessoas desconhecidas gera incômodos aos moradores do entorno do rio, uma vez que não há pedido de autorização para acessar os imóveis e, em alguns casos, ocorre o rompimento das cercas e descarte incorreto de resíduos nas propriedades. De acordo com os entrevistados existe preocupação com as questões de segurança na região.

Salienta-se que, em entrevistas aos representantes do poder público de Porto Amazonas, contatou-se que a população não possui o costume de nadar no rio, assim como não há o costume de utilizar barcos ou praticar esportes no rio. Além do mais, a pesca ocorre, sobretudo, na margem do rio uma prática caracteriza como pesca de barranco. À vista disso, aponta-se que no presente momento a população que frequenta o rio Iguaçu não faz contato primário com as águas locais.

5.4.4.3 Assentamentos rurais

Os assentamentos rurais são um conjunto de unidades agrícolas autônomas que anteriormente constituíam uma única propriedade rural. Eles são implementados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - Incra, que concede as unidades agrícolas às famílias que não dispõe de recursos econômicos para adquirir um lote de imóvel rural. As famílias instaladas nos assentamentos comprometem-se a residir e explorar a área concedida de modo a garantir sua subsistência.

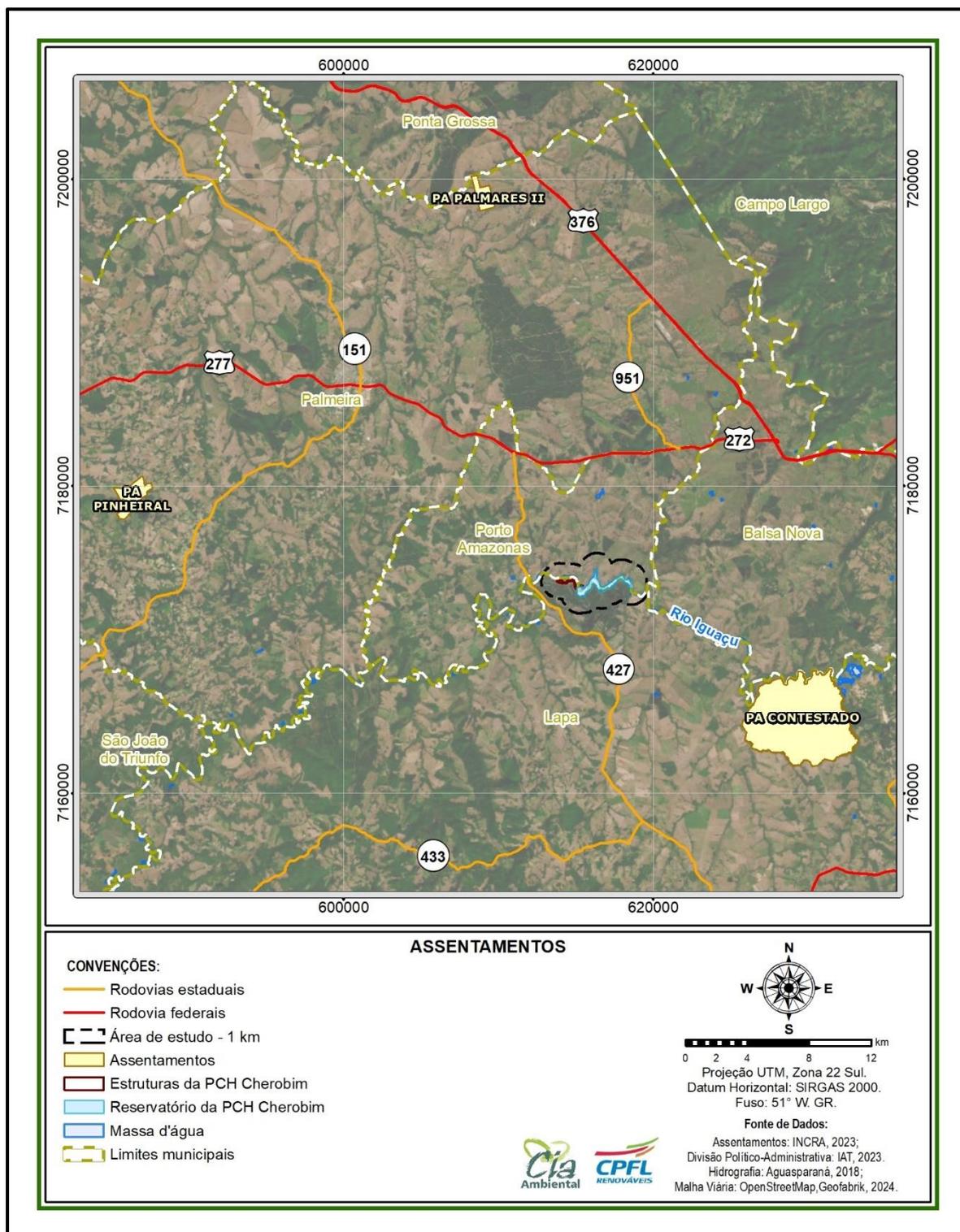
Nos projetos de assentamentos (PA) do Incra a seleção das famílias beneficiadas se dá através do próprio instituto, que deve se responsabilizar por garantir infraestrutura básica aos assentamentos, como água e energia elétrica. Na área de abrangência do estudo do PACUERA não há ocorrência de assentamentos rurais. O projeto de assentamento (PA) mais próximo da área de estudo é o assentamento Contestado, criado em 29 de novembro de 2000. A tabela 19, apresenta informações compiladas acerca do Projeto de assentamento Contestado, que pertence ao município da Lapa e localiza-se a cerca de 55 km do empreendimento.

Tabela 19 - Assentamentos rurais próximos à área de estudo do PACUERA.

Nome	Município	Capacidade de famílias	Famílias assentadas	Percentual de ocupação	Área (ha)	Data de criação
PA Contestado	Lapa	110	110	100%	3228	29/11/2000

Fonte: Incra (2023)

O mapa 40 apresenta a localização das áreas dos assentamentos rurais da reforma agrária em relação à área de estudo e ao reservatório.



Mapa 40 - Assentamentos rurais mais próximos da área de abrangência do estudo do PACUERA.

5.4.4.4 Comunidades quilombolas e terras indígenas

De acordo com a Fundação Cultural Palmares – FCP (2020) e Incra (2023), não há Comunidades Remanescentes Quilombolas na área de abrangência do estudo do PACUERA. No município da Lapa existem três comunidades remanescentes, denominadas Quilombo do Feixo, Quilombo Restinga e Quilombo Feixo Nova Esperança, conforme quadro 21.

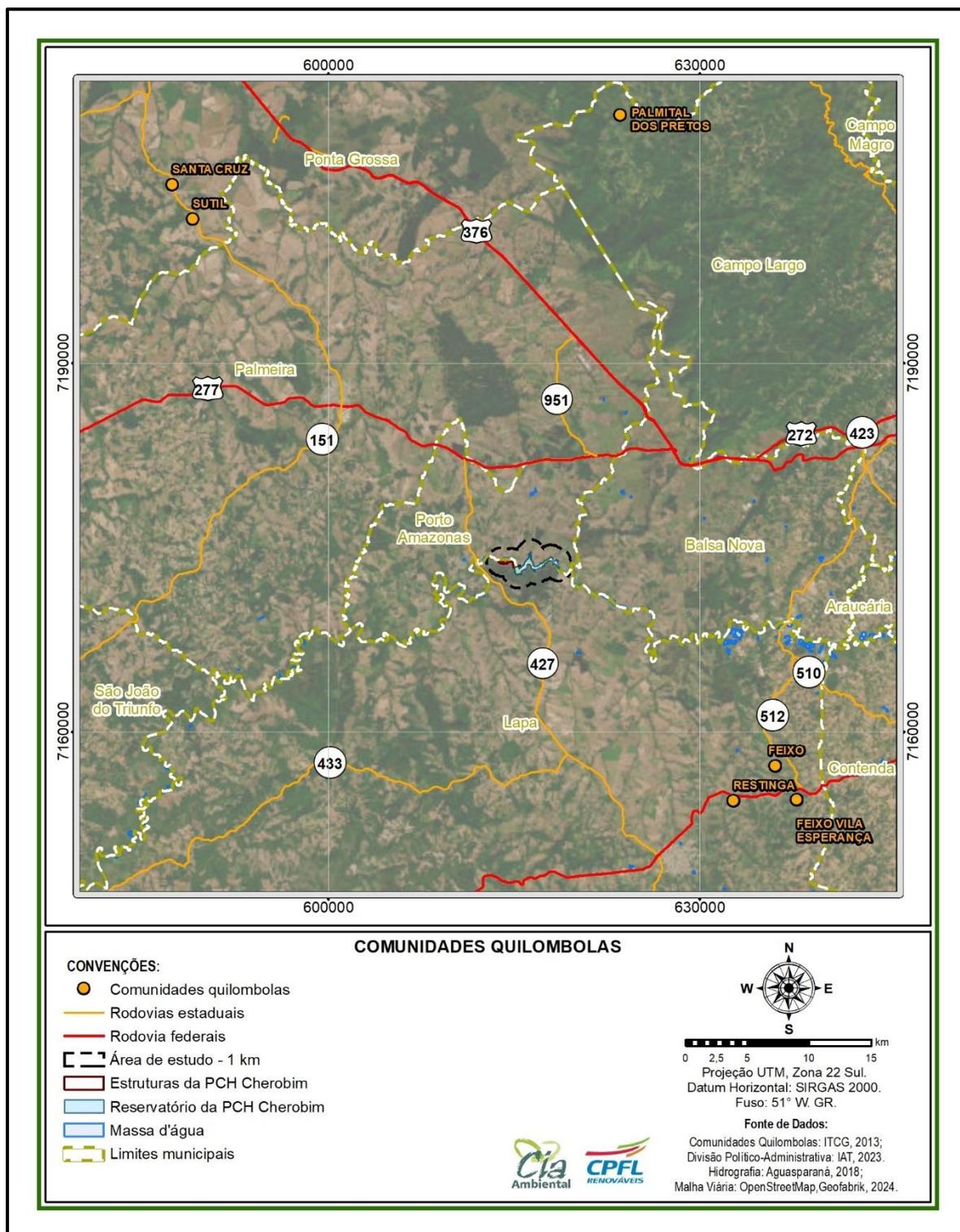
Quadro 21 - Comunidades Remanescentes Quilombolas mais próximas da área de abrangência do estudo do PACUERA.

Comunidade	Município	Nº processo FCP	Etapa atual	Nº da portaria	Nº processo Incra
Feixo	Lapa	01420.002636/2006-10	Certificada	29/2006	54200.003041/2009-77
Restinga	Lapa	01420.002634/2006-12	Certificada	29/2006	54200.003256/2009-98
Feixo Nova Esperança	Lapa	01420.002635/2006-67	Certificada	29/2006	54200.003043/2009-66

Fonte: INCRA (2023)

As comunidades remanescentes localizam-se a mais de 40 km do empreendimento da PCH Lúcia Cherobim, se situando próximas à divisa dos municípios de Lapa e Contenda. A localização das comunidades remanescentes quilombolas mais próximas à área de estudo do PACUERA são apresentadas no mapa 41.

Quanto a terras indígenas - TIs, conforme informações disponibilizadas pela Fundação Nacional do Índio – Funai (2020), não há terras indígenas na área de abarcada pelo estudo do PACUERA, assim como nas demais regiões dos municípios de Porto Amazonas e Lapa.



Mapa 41 - Comunidades remanescentes quilombolas mais próximas da área de abrangência do estudo do PACUERA.

5.4.5 Caracterização econômica

5.4.5.1 Orçamento municipal

No que compete ao orçamento municipal, no município de Porto Amazonas a Lei Municipal nº 1.218 de 12 de dezembro de 2022 estima a receita e fixa a despesa municipal para o exercício financeiro de 2023. De acordo com a lei orçamentária de Porto Amazonas, os valores para receita e despesa foram estipulados em R\$30.000.000,00 (trinta milhões de reais) para este ano.

A receita líquida foi estimada mediante a soma das receitas correntes, como as receitas tributárias, de contribuições, patrimoniais, de serviços e transferências. A tabela 20 pormenoriza a composição do orçamento municipal no que diz respeito à despesa fixada para o exercício.

Tabela 20 - Despesas fixadas para o exercício de 2023 - Porto Amazonas.

Departamento institucional	Valor (R\$)
Câmara Municipal de Vereadores	1.400.000,00
Gabinete do Prefeito	650.000,00
Departamento de Administração	1.700.000,00
Departamento de Administração Financeira	1.800.000,00
Departamento de Educação e Cultura	8.645.000,00
Departamento de Esportes, Recreação e Turismo	630.000,00
Departamento de Obras e Serviços Urbanos	3.270.000,00
Departamento Rodoviário Municipal	2.030.000,00
Departamento de Saúde	7.090.000,00
Departamento de Assistência Social	1.805.000,00
Departamento de Fomento Agropecuário	520.000,00
Departamento de Comunicação Social	160.000,00
Reserva de Contingência	300.000,00
Total	30.000.000,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Amazonas (2022)

Em relação à Lapa, a lei municipal nº 4.051 de 19 de dezembro de 2022 dispõe sobre a receita e fixa a despesa do município para o exercício de 2023. Ela estabelece que o valor estimado para o exercício equivale a R\$257.689.510,86 (Duzentos e cinquenta e sete milhões, seiscentos e oitenta e nove mil, quinhentos e dez reais e oitenta e seis centavos) para receita e despesa.

Para o município da Lapa a receita também foi estimada mediante a soma das receitas correntes, como tributária, contribuições, patrimonial, de serviços, transferências, operação de crédito, alienação de bens, transferências de capital e outras. As despesas estabelecidas para o exercício de 2023, divididas entre o Poder Legislativo, Poder Executivo e Instituto de Previdência dos Servidores Públicos Municipais de Lapa, estão elencadas na tabela 21.

Tabela 21 - Despesas fixadas para o exercício de 2023 - Lapa.

Departamento institucional	Valor (R\$)
Despesas correntes - Legislativo	7.123.000,00
Despesas de capital - Legislativo	1.901.000,00
Gabinete do Prefeito	1.106.200,00
Procuradoria Geral do Município	394.814,00
Unidade de Controle Interno	60.427,45
Secretaria de Administração	28.040.352,44
Secretaria da Fazenda	19.745.660,00
Secretaria de Educação	55.421.920,00
Secretaria de Saúde e Desenvolvimento Social	7.105.900,00
Fundo Municipal de Saúde	53.412.300,00
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo, Cultura e Esporte	4.877.694,05
Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente	11.032.733,02
Secretaria de Obras, Urbanismo, Planejamento e Transporte	15.785.984,86
Secretaria Extraordinária de Parcerias Públicas	
Privadas e Concessões Públicas	610,00
Reserva de Contingência	300.000,00
Reserva de Contingência – Emendas Individuais	2.441.791,56
Transferências Concedidas	10.524.000,00
Previdência Social Financeira	48.939.123,48
TOTAL	268.212.900,86

Fonte: Prefeitura Municipal da Lapa (2022)

5.4.5.2 Produto interno bruto

Para o estudo do PACUERA é importante compreender a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios de Lapa e Porto Amazonas, assim como sua composição setorial. Para tanto, a análise dos dados disponibilizados pelo IBGE

(2020) e IPARDES (2020) considerou a variação do PIB dos respectivos municípios no intervalo entre 2010 e 2020. A correção monetária do PIB, obtido inicialmente a preços correntes, foi elaborada a partir do índice deflator implícito disponibilizado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas (IPEA) (2023).

Por meio da análise da série histórica do PIB, observa-se que nos municípios de Porto Amazonas e Lapa houve tendência de crescimento do PIB de cerca de 24% e 41%, respectivamente. Ocorreram oscilações na tendência evolutiva, conforme apresenta o gráfico 26. Em Porto Amazonas verifica-se descontinuidades no padrão de crescimento nos intervalos entre 2014 e 2015, e 2018 e 2019. O valor máximo foi alcançado em 2020 e o menor PIB do período foi registrado em 2011.

Para o município da Lapa, o gráfico 26 demonstra que os valores registrados nos anos de 2014 e 2018 representam descontinuidades na tendência de crescimento do PIB. Os valores máximo e mínimo do período são observados em 2017 e 2010, respectivamente.

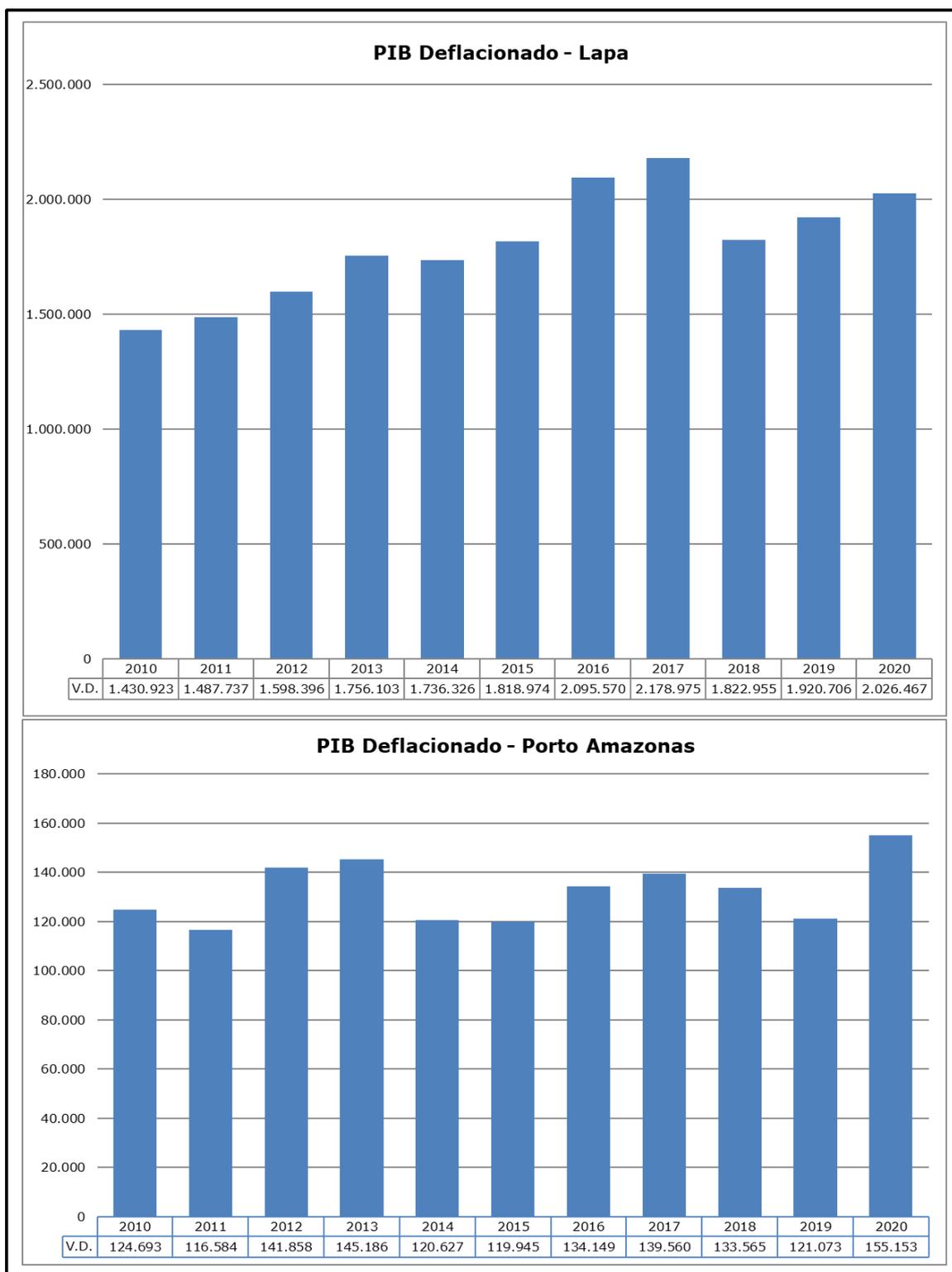


Gráfico 26 - PIB deflacionado dos municípios de Lapa e Porto Amazonas.

Fonte: IBGE (2020)

Quanto à composição setorial do PIB, os impostos representam as menores participações do período, sendo 4,3% do PIB em 2017 em Porto Amazonas e 8,5% em 2020 no município da Lapa. Os setores com maior participação no PIB dos

municípios são diferentes, para a Lapa o setor que apresentou maior contribuição ao longo da série histórica foi o setor de serviços (gráfico 27). Para Porto Amazonas, o setor com maior contribuição no PIB municipal foi a agropecuária (gráfico 28).

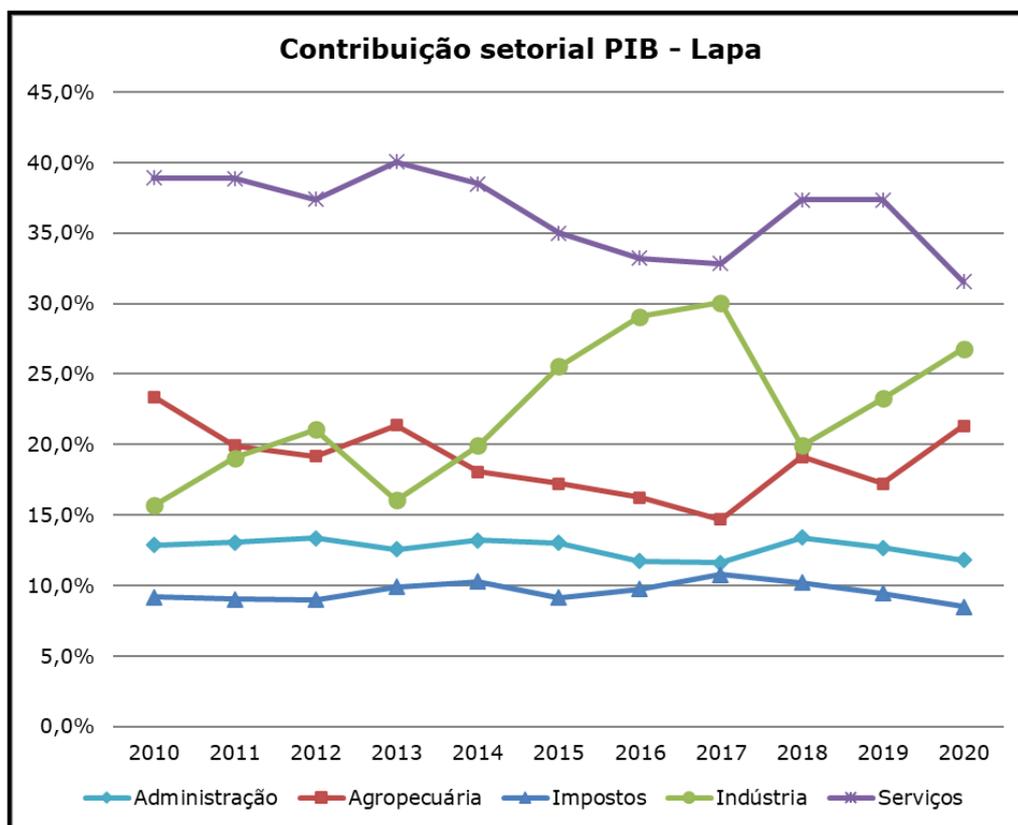


Gráfico 27 - Contribuição setorial para o PIB municipal - Lapa.

Fonte: IBGE (2020)

No ano de 2013 o setor contribuiu com cerca de 40%, embora sua contribuição oscile no período analisado, a participação sempre esteve acima de 30%. O setor de serviços da Lapa é impulsionado, principalmente pelo turismo local. A tabela 22 e a tabela 23 ilustram a quantidade de estabelecimentos e empregos gerados pelas atividades características do turismo. Entre 2010 e 2020 o setor gerou mais de 3.500 empregos nos mais de 1800 estabelecimentos do município.

Ainda, destaca-se que embora tenha ocorrido redução do número de estabelecimentos entre 2018 e 2020, o número de empregos em 2018 e 2019 estão entre os maiores registros da série histórica.

Tabela 22 - Estabelecimentos (RAIS) nas Atividades Características do Turismo.

Estabelecimentos (RAIS) nas Atividades Características do Turismo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Alojamento	9	5	6	7	9	9	10	11	12	11	13
Alimentação	167	156	157	149	135	127	106	94	89	82	75
Transporte Terrestre	23	25	21	29	28	27	20	17	17	17	16
Agências de Viagem	4	7	4	4	4	5	5	6	5	5	5
Aluguel de Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cultura e Lazer	10	9	8	9	8	12	10	8	11	7	7
Total	213	202	196	198	184	180	151	136	134	122	117

Fonte: IPARDES (2020)

Tabela 23 - Empregos (RAIS) nas Atividades Características do Turismo.

Empregos (RAIS) nas Atividades Características do Turismo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Alojamento	12	16	15	13	20	19	17	18	18	22	23
Alimentação	213	225	227	253	258	271	242	257	272	248	223
Transporte Terrestre	38	55	61	64	71	39	24	29	31	35	47
Agências de Viagem	5	2	6	7	5	3	9	17	24	27	22
Cultura e Lazer	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Total	268	298	309	337	354	332	292	321	347	334	317

Fonte: IPARDES (2020)

Em Porto Amazonas a composição setorial do PIB é predominada pelo setor agropecuário. Entre 2010 e 2012 e no ano de 2015 a presença da indústria é mais próxima da participação da agropecuária. A maior contribuição da agropecuária no PIB do município foi registrada em 2020, com participação de 37,9%. Percebe-se maior homogeneidade na participação setorial no PIB de Porto Amazonas quando comparado com o município da Lapa, havendo contribuição dos setores da indústria, administração e serviços sempre acima de 15%.

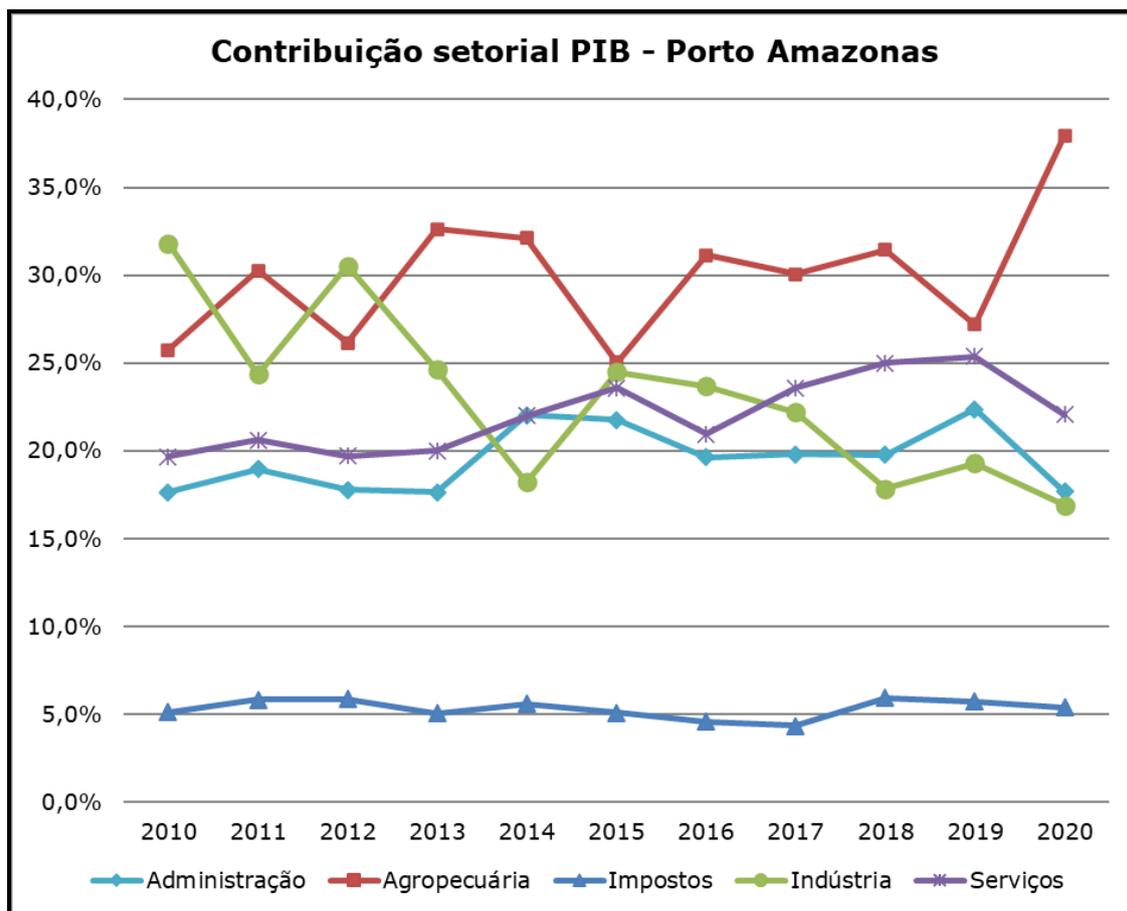


Gráfico 28 - Contribuição setorial para o PIB municipal - Porto Amazonas.

Fonte: IBGE (2020)

É possível observar o compilado da produção agrícola de Porto Amazonas entre 2010 e 2020 na tabela 24. Verifica-se que os principais produtos agrícolas correspondem à soja, milho, trigo, feijão, batata inglesa e maçã. Destes, a soja se configura como principal produto do setor agrícola de Porto Amazonas no período analisado, tendo em vista que possui a maior quantidade produzida de 2010 a 2020.

Tabela 24 - Produção agrícola de Porto Amazonas - quantidade produzida (t).

Produção agrícola (t)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Alho	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	5
Arroz (em casca)	16	17	16	18	16	16	16	8	8	8	8
Batata-inglesa	4870	6128	3900	4500	5875	2875	2875	8400	8200	7200	5350
Cebola	30	180	150	80	75	75	75	70	65	75	75
Cevada (em grão)	-	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-
Erva-mate (folha verde)	40	15	-	35	-	-	-	-	-	-	-
Feijão (em grão)	1070	800	600	926	1320	810	1250	2655	948	910	701
Maçã	5734	7475	6320	7254	-	-	5810	6700	7040	2636	2636
Milho (em grão)	9000	9000	9350	7225	8000	8000	8000	14000	11000	10800	12000
Soja (em grão)	15000	21080	19200	24050	20100	22440	22440	23680	23400	21450	26650
Trigo (em grão)	1155	990	1020	2100	5250	5250	2100	1160	900	825	1520

Fonte: IPARDES (2020)

No que compete à análise do PIB dos municípios de Lapa e Porto Amazonas é possível observar que a tendência de crescimento da série histórica, cada qual dentro do seu respectivo contexto socioeconômico. No recorte setorial observa-se os diferentes papéis dos setores na economia local, assim como evidencia setores com potencial de desenvolvimento para a economia local.

5.4.5.3 Atividades produtivas

Segundo o IBGE (2020) a atividade econômica que representou o maior valor adicionado bruto ao PIB do município de Porto Amazonas em 2020 foi a agricultura, incluindo as atividades de apoio e a pós-colheita. Está atividade, compôs 38% do PIB do município com um valor total de R\$ 58.870.985. A segunda atividade que exerceu maior influência é denominada pelo IBGE como “demais serviços”, onde se alocam as atividades de comércio e serviços, representando 22% do total, com valor estimado de R\$ 34.237.000.

A terceira atividade produtiva com maior representatividade em Porto Amazonas é a administração pública, incluindo: defesa, educação, saúde pública e seguridade social com o valor de R\$ 27.439.000 por ano. A distribuição destes dados

pode ser vista no gráfico 29. Destaca-se, portanto, a pequena influência das atividades produtivas ligadas a indústria em Porto Amazonas.



Gráfico 29 - Distribuição das atividades produtivas, Porto Amazonas.

Fonte: IBGE, 2020.

As atividades produtivas do município da Lapa detêm características diferentes das observadas em Porto Amazonas. Segundo o IBGE (2020) a atividade econômica que representou o maior valor adicionado bruto ao PIB do município da Lapa, em 2020, foram os “Demais serviços”, a categoria engloba a prestação de serviços, o comércio e o turismo. Está atividade, compôs 32% do PIB do município com um valor total de R\$ 639.387.000. A segunda atividade que exerceu maior influência é denominada pelo IBGE como indústria de transformação, representando 27% do total, com valor estimado de R\$ 542.783.000.

A terceira atividade produtiva com maior representatividade na Lapa foi a agricultura, incluindo as atividades de apoio e a pós-colheita com o valor de R\$ 432.259.000 por ano. A distribuição destes dados pode ser vista no gráfico 30. Destaca-se, portanto, a menor influência das atividades produtivas ligadas a administração pública no município da Lapa.

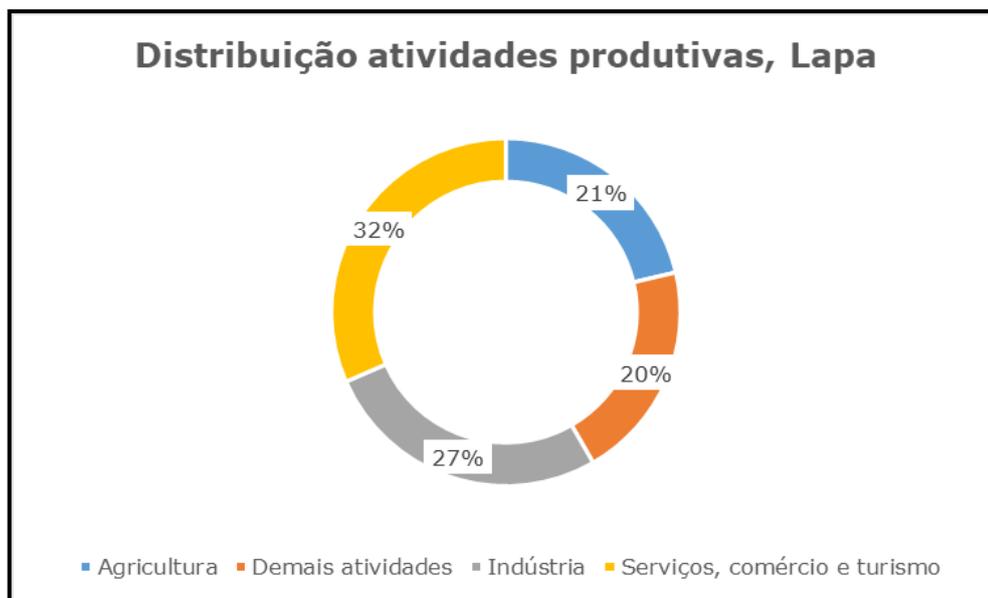


Gráfico 30 - Distribuição das atividades produtivas, Lapa.

Fonte: IBGE, 2020.

Estes dados também evidenciam que, ao analisar as características das atividades produtivas dos dois municípios que compõem a Área de Estudo do PACUERA, Lapa detém uma consolidação de sua economia voltada mais a prestação de serviços, comércio e o turismo, enquanto Porto Amazonas é caracterizada por compor seu PIB majoritariamente pela atividade de agricultura e agropecuária.

Em entrevistas realizadas no dia 13/06/2023 dois representantes de duas das propriedades alocadas na Área de Estudo do PACUERA afirmaram que a principal atividade executada no entorno é a agricultura. Um dos entrevistados afirmou que ocorre a utilização de maquinários, venda dos produtos para a comunidade local e o cuidado e manejo de animais. O outro entrevistado afirmou que a propriedade é utilizada para a pecuária e para a agricultura de batata, milho e soja.

5.4.6 Lazer, turismo e cultura

Segundo entrevistas realizadas com proprietários e residentes na Área de Estudo do PACUERA e com representantes de secretarias municipais tanto de Porto Amazonas, quanto da Lapa as atividades de lazer da população inserida na Área de Estudo do PACUERA envolvem churrasco a beira do rio, a pesca e viagens a locais na região visando a maior conectividade com a natureza.

O secretário de turismo da Lapa afirmou, em entrevista concedida no dia 14/06/2023 que para a Lapa a importância do turismo para a arrecadação de impostos

é muito grande, e que a cidade recebe turistas principalmente da Região Metropolitana de Curitiba. Segundo o entrevistado, a importância histórica e cultura da Lapa é materializada pelo 2º maior conjunto de prédios tombados pelo IPHAN existente no Brasil, localizado no município. Na figura 20 é retratado uma ilustração dos principais pontos turísticos da Lapa.

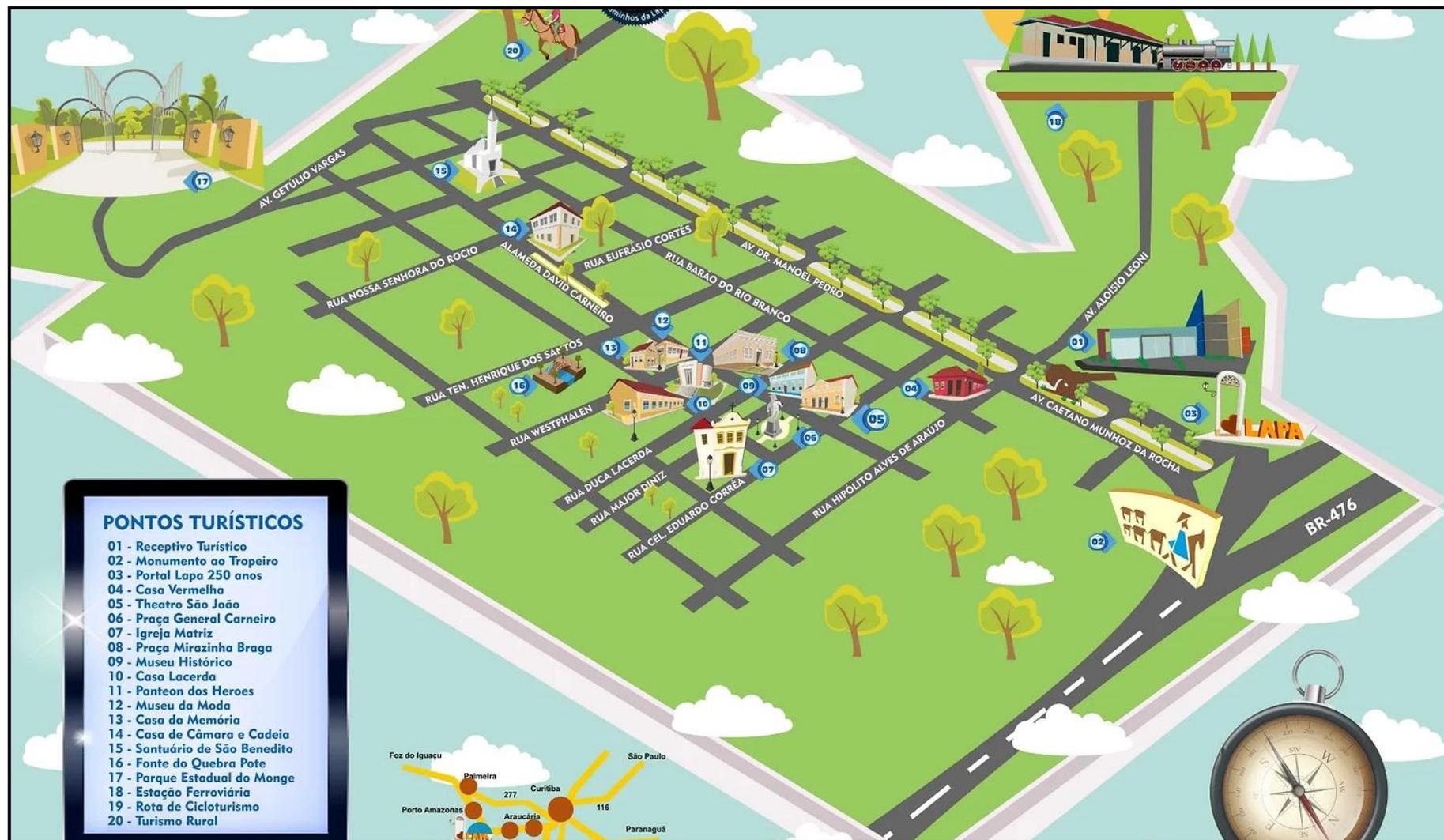


Figura 20 - Pontos turísticos Lapa.

Fonte: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Turismo, Cultura, Esporte e Lazer.

A secretaria de turismo de Porto Amazonas, em entrevistas concedida em 13/06/2023, afirmou que os principais atrativos turísticos do município são estabelecidos pela relação com o Rio Iguaçu, como a pesca esportiva e pesca de barranco.

Na divisa entre Porto Amazonas e Balsa Nova se encontra a Ponte dos Arcos, construída na década de 1880, sobre o afluente entre o rio dos Papagaios e o rio Iguaçu. Pela sua importância histórica, a Ponte dos Arcos foi considerada como patrimônio histórico e cultural de Balsa Nova, através do Plano Diretor do Município (Lei nº1.085/2019). Salieta-se que o referido patrimônio municipal está fora da área de estudo do PACUERA. Além de que, segundo a divisa municipal, a Ponte dos Arcos está localizada de forma integral no município de Balsa Nova.

Para mais, em 2021 o município de Porto Amazonas estabeleceu, através do Decreto nº 59/2021, a desapropriação de uma matrícula no município com o objetivo de “conservação do Patrimônio Urbanístico Natural, a exploração sustentável do turismo náutico, fluvial e de aventura no Rio Iguaçu, bem como a preservação da APP nesta área” (Porto Amazonas, 2021). Conforme a legislação a área corresponde ao “Marco Zero da Navegação” do rio Iguaçu, desta forma, requer a preservação cultural e ambiental. A referida propriedade está localizada fora da área de estudo do PACUERA, a uma distância de 0,56 km, em linha reta.

Cabe destacar que em junho de 2024 a Câmara Municipal de Porto Amazonas deu início a tramitação de implementação da Zona Especial de Interesse de Turismo (ZEIT). O PL determina que a ZEIT corresponde a trechos do município, incluindo as águas, a serem preservados e valorizados, com foco para a incorporação de plano e projetos turísticos. A partir das coordenadas geográficas disponibilizadas no documento, observa-se que a Ponte dos Arcos não faz parte a ZEIT, sendo que a Ponte dos Arcos está a uma distância de 1,52 km da referida zona.

5.4.7 Caracterização sociocultural da população de entorno do reservatório

5.4.7.1 Propriedades

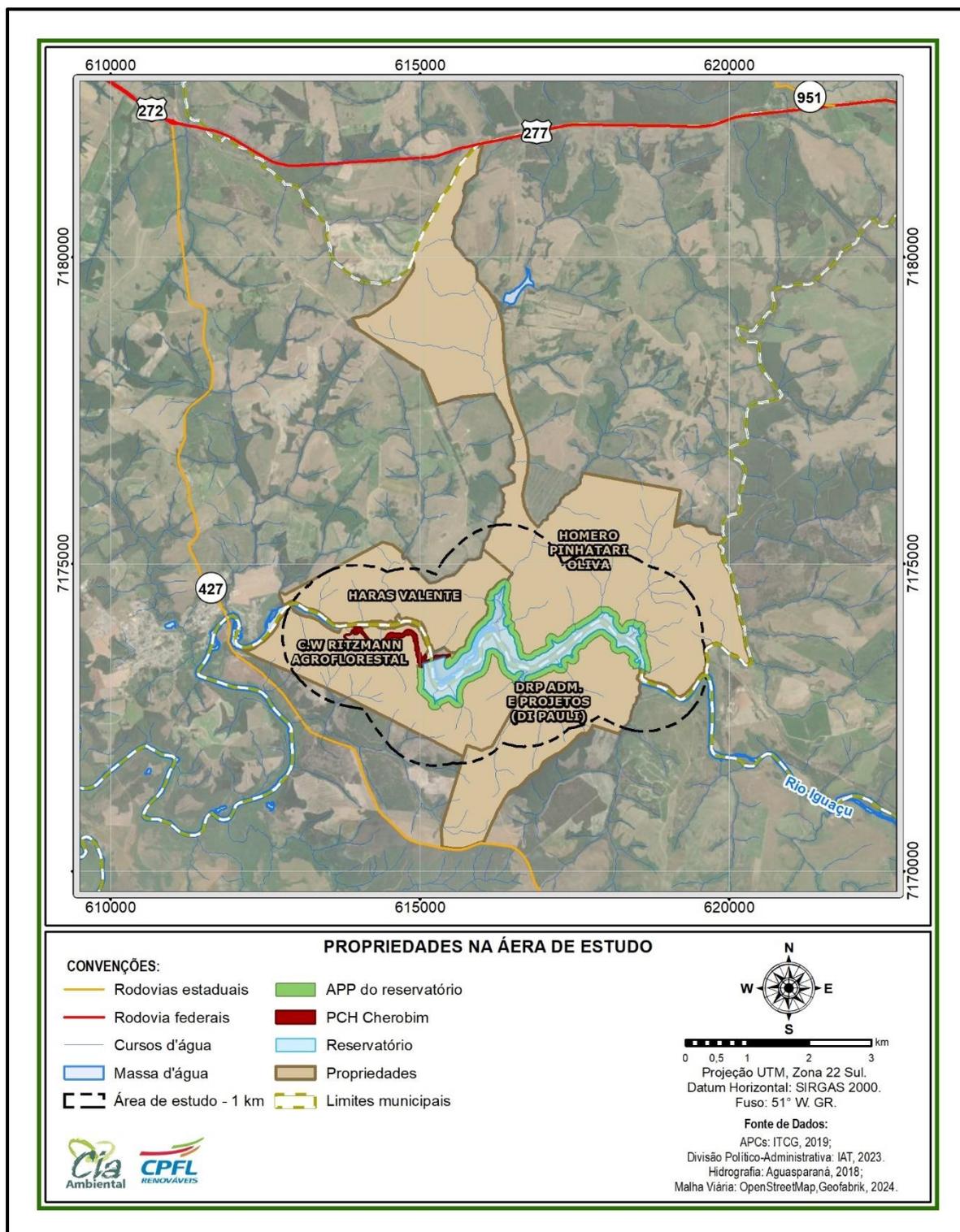
Para análise do contexto fundiário da área de abrangência do estudo do PACUERA identificou-se as propriedades lindeiras ao reservatório da PCH Lúcia Cherobim através das entrevistas com atores locais no ano de 2023.

Foram identificadas quatro propriedades diretamente afetadas pela implantação do reservatório, as quais se encontram discriminadas no quadro 22.

Quadro 22 - Propriedades afetadas pelo empreendimento.

	Município	Nome do proprietário	Matrícula
1	Porto Amazonas	Homero Pinhatari Oliva	5933
2	Porto Amazonas	Valente Agropecuária S/A	958
3	Lapa	DRP Administrações e Projetos	20018
4	Lapa	C.W. Ritzmann Agrofloresta S/A	22347

Atualmente os imóveis identificados são majoritariamente voltados ao uso agrossilvipastoril. O mapa 42 exibe as propriedades afetadas presentes na área do estudo relacionadas na tabela 24.



Mapa 42 - Propriedades inseridas na área do estudo.

5.4.7.2 Relações sociais e laços de vizinhança

No que concerne às relações sociais e laços de vizinhança da área do entorno do reservatório da PCH Lúcia Cherobim, destaca-se o baixo número de propriedades que compõe a área do estudo.

O uso agrossilvipastoril e a inserção dos imóveis na zona rural dos respectivos municípios, contribui para o baixo adensamento populacional. As edificações existentes nos imóveis ocupam áreas pouco expressivas e são utilizadas, sobretudo, como residência para funcionários e para apoio à operação da atividade agrossilvipastoril.

Em entrevista com os proprietários constatou-se que os imóveis pertencem às mesmas famílias por gerações, como a propriedade de Homero Pinhatari Oliva que é de titularidade da família Oliva desde 1930. Nesse contexto, as relações de vizinhança são bem consolidadas. De modo geral, os funcionários residem na área há anos, alguns prestam serviços para os proprietários a mais de 20 anos.

Normalmente não há muita interação entre os vizinhos tendo em vista o contexto das propriedades. No entanto, de acordo com os entrevistados, a relação com a vizinhança é “boa” e “tranquila”. Percebe-se que os vizinhos são distantes e não há muita interação cotidiana, contudo, a relação existente é bastante cordial.

É importante também destacar, o papel do empreendedor com a iniciativa da instalação de um Centro de Comunicação (CEC) no município de Porto Amazonas em setembro de 2021 (figura 21), antes mesmo do início das obras. Trata-se de um espaço com o objetivo de centralizar as ações de comunicação entre a população, órgãos públicos e a CPFL Renováveis, buscando amenizar a geração de expectativas e potencializar os impactos positivos da chegada da PCH à região, no âmbito dos programas ambientais do meio socioeconômico em execução do Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento em atendimento à sua LI.



Figura 21 - Reuniões de inauguração do CEC em Porto Amazonas.

Nesse contexto, as atividades do CEC podem ser consideradas como fomentador de resultados positivos e estabelecimento de parcerias para a implantação do PACUERA, visto que já existe uma relação de proximidade com os moradores e comunidades do entorno.

Especificamente, as atividades de rotina do CEC referem-se a atendimentos ao público em geral, visitas técnicas às comunidades e parceiros e entregas dos informativos. Todas estas realizações propiciam as atualizações das informações que alimentam um banco de dados, monitorando as datas, carga horária, tipo do evento e objetivos das atividades desenvolvidas pelos programas de comunicação social e educação ambiental.

Entre os programas ambientais do meio socioeconômico implementados e em execução desde o início das obras, destacam-se os programas de comunicação social e de educação ambiental, os quais possuem sinergia com os demais programas propostos pelo PBA. Em meio a um conjunto de ações destes programas, destacam-se aquelas de divulgação de informações importantes sobre o andamento das obras, orientações para boas práticas ambientais no dia a dia e sensibilização ambiental e, dessa forma, promovendo a formação indireta de agentes ambientais na comunidade.

Em específico, as ações do programa tiveram início no mês de agosto de 2021, quando foi distribuído um folder de apresentação do empreendimento, conforme figura 22 a figura 25, trazendo informações sobre o funcionamento de uma PCH, os programas ambientais relacionados à instalação do empreendimento, a formalização do canal de comunicação e indicação de abertura do CEC enquanto ponto físico para receber a comunidade e registrar demandas.

EMPREENDEDOR

A CPFL Renováveis é a maior empresa do Brasil e da América Latina no segmento de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis.

A companhia atua no desenvolvimento, aquisição, construção e operação de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), parques eólicos, usinas termelétricas movidas à biomassa e usina solar, tecnologia em que foi pioneira no estado de São Paulo.





Dúvidas frequentes

- 1** Como faço para entregar currículo para trabalhar na obra?

O recrutamento será realizado diretamente pela construtora e demais empresas contratadas, com acompanhamento da CPFL Renováveis. Os interessados em trabalhar na obra podem se candidatar entregando o currículo nas unidades do SINE das cidades de Porto Amazonas (PR) ou Lapa (PR). As comunidades serão informadas sobre a data de início da captação de currículos pelos principais meios de comunicação disponíveis.
- 2** Haverá desapropriação de alguma área para construção da PCH?

Não. As propriedades localizadas na área do empreendimento foram adquiridas pela CPFL Renováveis por meio de negociações amigáveis com os proprietários.
- 3** Haverá alguma compensação na região para equilibrar o impacto ambiental?

Os impactos gerados pela PCH Cherobim serão mitigados por meio de diversos programas ambientais propostos no Plano Básico Ambiental (PBA). São um total de 16 programas, que minimizam os impactos no meio físico (água, solo e ar), meio biótico (fauna e flora) e no meio antrópico (sociedade).
- 4** A PCH vai diminuir ou acabar com a água da região?

Não. Uma pequena central hidrelétrica utiliza água que passa por turbinas para gerar energia e, logo após, toda a água que entra na estrutura é devolvida ao rio.

o que são PCHs?

Pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) são usinas hidrelétricas de pequeno porte, com capacidade instalada superior a 3 MW e inferior a 30 MW e cuja área ocupada por seu reservatório é inferior a 3 Km².

Para mais informações sobre a PCH Lúcia Cherobim, acesse o endereço eletrônico abaixo pelo navegador do seu computador:
www.cpf.com.br/unidades-de-negocios/geracao/cpf-renovaveis/pch-cherobim

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA

LÚCIA CHEROBIM

Figura 22 - Folder de apresentação da PCH Lúcia Cherobim - frente.

CARACTERÍSTICAS DA PCH LÚCIA CHEROBIM

Localização: Rio Iguaçu, nos municípios de Lapa e Porto Amazonas, no Paraná.

Potência instalada: 28,00 MW, o suficiente para abastecer 170 mil habitantes.

Área do reservatório: 1,47 km², área equivalente a 136 campos de futebol.

Linha de transmissão: 3,29 km/138kV

Localização: a obra está localizada no Rio Iguaçu, entre Lapa e Porto Amazonas, na região do Salto Caicanga.



Legenda:

- Ponto de referência
- Rodovia estadual
- ▭ Reservatório
- ▬ Rio Iguaçu
- ▭ Limite municipal

Estruturas da PCH Cherobim:

- ▭ Casa de força
- ▭ Canal de adução
- ▭ Barramento

Localização:



COMO FUNCIONA UMA PCH?

- 1** A água é captada do lago que forma o reservatório da PCH.
- 2** A água do reservatório é conduzida para a casa de força.
- 3** Dentro da casa de força, turbinas giram por meio da força da água.
- 4** Esse movimento faz com que seja criada uma corrente elétrica.
- 5** A energia elétrica produzida através da força da água é injetada na rede de transmissão.



COMO FAÇO PARA TIRAR DÚVIDAS SOBRE O EMPREENDEDIMENTO?

Entre em contato com o Centro de Comunicação (CEC) da PCH Lúcia Cherobim.

Endereço: Rua Barão do Cerro Azul, 42, loja 02 - Centro - Porto Amazonas/PR

E-mail: cecpchcherobim@gmail.com

 **Telefone:** (41) 99163-3022



A energia é distribuída para as cidades.

Toda água utilizada no processo retorna ao leito do rio.




Figura 23 - Folder de apresentação da PCH Lúcia Cherobim – verso.

BOLETIM
ANO 1 - NÚMERO 1
OUTUBRO DE 2021

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA
LÚCIA
CHEROBIM



Apresentação



Caro leitor,

Esta é a primeira edição do boletim informativo da Pequena Central Hidrelétrica Lúcia Cherobim.

Mensalmente, você poderá se informar sobre as novidades e etapas da construção da Pequena Central Hidrelétrica (PCH), que será implantada no Rio Iguazu, entre os municípios de Porto Amazonas e Lapa, no estado do Paraná.

A obra

A empresa responsável pelo empreendimento é a CPFL Renováveis e a principal construtora contratada é a Seta Engenharia.

O canteiro de obras será instalado em zona rural, na divisa entre os municípios da Lapa e Porto Amazonas, e a previsão é que as obras sejam iniciadas até o final de 2021, sendo concluídas em até 24 meses.

Cerca de 300 empregos diretos podem ser gerados durante as obras da PCH Lúcia Cherobim e a CPFL reforça a preferência de contratações de moradores da região, contribuindo com a geração de empregos locais.

Durante a construção da PCH Lúcia Cherobim, serão desenvolvidos 18 programas ambientais:

- PGI - Programa de gestão ambiental integrada
- PGRE - Programa de gestão ambiental dos resíduos sólidos e efluentes líquidos
- PQA - Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água
- PCE - Programa de monitoramento e controle dos processos erosivos
- PDL - Programa de desmatamento e limpeza da área inundada
- PRE - Programa de revegetação de faixa ciliar
- PMFL - Programa de manejo da flora e compensação florestal
- PUC - Programa de criação ou revitalização de unidades de conservação
- PRAD - Programa de recuperação de áreas degradadas
- PMFT - Programa de monitoramento e manejo da fauna terrestre
- PMI - Programa de manejo e monitoramento da ictiofauna
- PCS - Programa de comunicação social - ações no âmbito do CEC
- PEA - Programa de educação ambiental - ações no âmbito do CEC
- PCI - Programa de cadastramento e indenização das propriedades atingidas
- PEU - Programa de monitoramento dos equipamentos urbanos
- PMO - Programa de capacitação, contratação e desmobilização de mão de obra local
- PMA - Programa de monitoramento arqueológico e educação patrimonial
- PACUERA - Plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial

O empreendimento

A PCH Lúcia Cherobim vai produzir energia elétrica limpa e renovável, gerada a partir da força da água.

As pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) são usinas hidrelétricas de tamanho e potência relativamente reduzidos, conforme classificação feita pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), em 1997. Esses empreendimentos têm, obrigatoriamente, entre 5 e 30 megawatts (MW) de potência e devem ter menos de 3 km² de área de reservatório.

- 1 A água é captada do lago que forma o reservatório da PCH.
- 2 A água do reservatório é conduzida para a casa de força.
- 3 Dentro da casa de força, turbinas giram por meio da força da água. Esse movimento faz com que seja criada uma corrente elétrica.
- 4 Esse movimento faz com que seja criada uma corrente elétrica.
- 5 A energia elétrica produzida através da força da água é injetada na rede de transmissão.

Toda água utilizada no processo retorna ao leito do rio.

A energia é distribuída para as cidades brasileiras.





Interessados em trabalhar na obra podem se candidatar entregando o currículo nas unidades do SINE, nas cidades de Porto Amazonas (PR) ou Lapa (PR).

Figura 24 - Boletim 01 da PCH Lúcia Cherobim, frente.



Figura 25 - Distribuição das ações ao longo do período.

A categoria de atividades caracterizada como “atividades de rotina do CEC” foram categorizadas pelos atendimentos do CEC ao público em geral, visitas técnicas às comunidades e parceiros e entregas dos informativos. Todas estas realizações do CEC propiciaram as atualizações das informações as quais foram e ainda são alimentadas em um banco de dados, monitorando as datas, carga horária, tipo do evento e objetivos das atividades desenvolvidas.

As atividades de rotina do CEC proporcionaram momentos nos quais os contatados podem apresentar suas dúvidas, reclamações e/ou sugestões com relação à implantação da PCH Lúcia Cherobim, constituindo um importante pilar de eficiência aos trabalhos de comunicação. Um dos focos destas visitas foi analisar a organização comunitária, seus aspectos sociais e culturais, percebidos de forma latente pelos profissionais que constituem a equipe do CEC. A figura 26 apresenta uma das visitas realizadas.



Figura 26 - Visita à comunidade.

5.4.7.3 Mapeamento de *stakeholders*

Conforme as atividades são desenvolvidas, ocorre a atualização das planilhas de controle de *stakeholders* e de atendimentos. Desde o início do mapeamento até o período de medição deste relatório, foram catalogados 156 posicionamentos. Destes, 91 apresentaram posicionamento inicial positivo, 59 neutros e seis foram negativos.

No que se refere aos grupos focais, até março de 2023, verificou-se que dos 165 atores que podem influenciar nas diversas atividades de construção da Pequena Central Hidrelétrica Cherobim, 25% se referem aos executivos e secretariados municipais, seguido pelas lideranças comunitárias, que representam 21,1% e, por fim, pelos associações, ongs, terceirizados, instituições de ensino, empresas e ao poder legislativo e superficiários atingidos que juntas, somam 32,6% dos grupos focais, conforme verificado no gráfico 31.

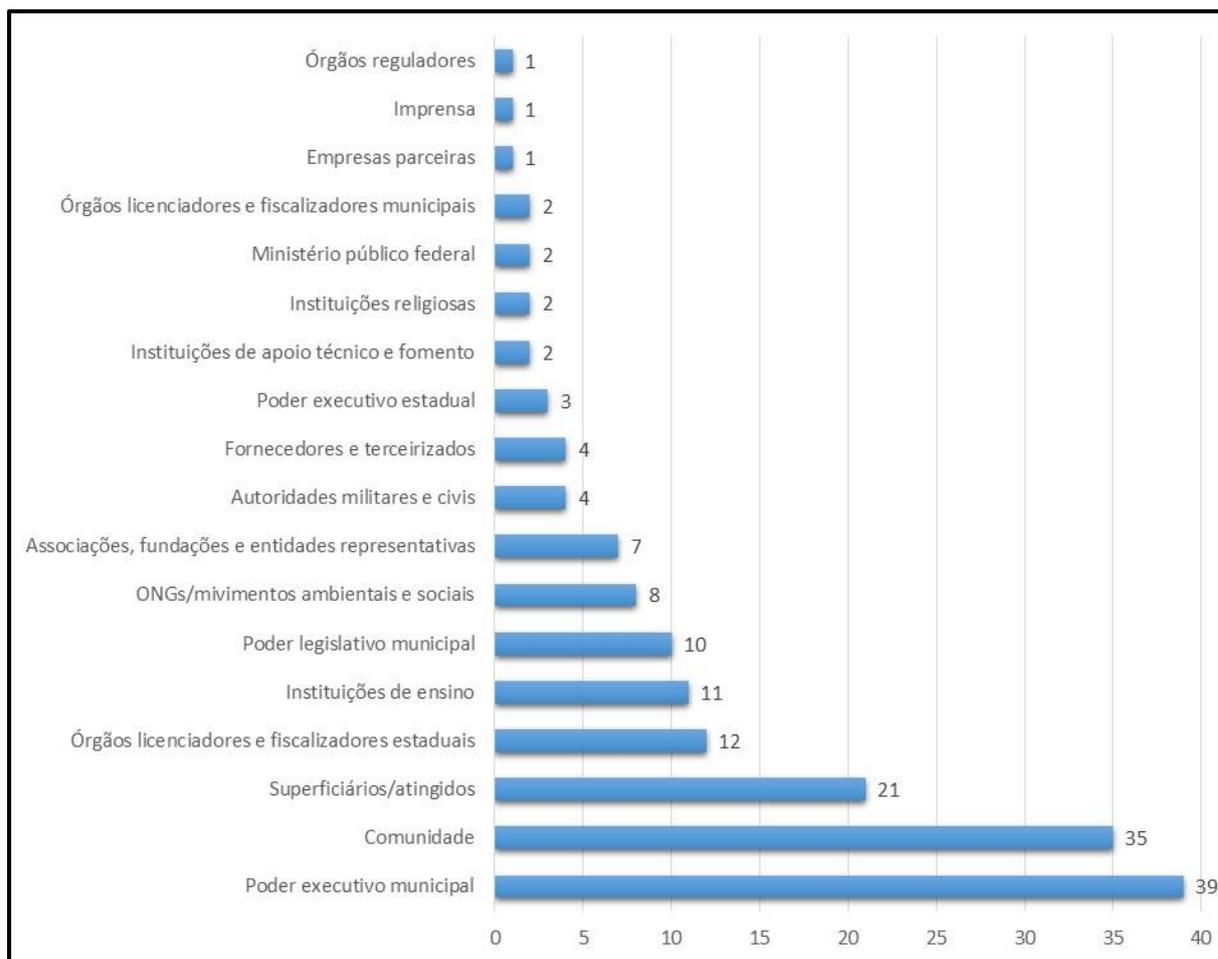


Gráfico 31 - Grupo focal.

5.5 Programa de educação ambiental

Com vistas à realização do diagnóstico rápido participativo (DRP) do programa de educação ambiental, no mês de novembro, foi realizada a mobilização da comunidade para que moradores de Porto Amazonas tomassem conhecimento da proposta metodológica desta atividade, sendo convidados a participar em alguma das etapas da mesma ou entrevista semiestruturada, ou da reunião participativa presencial.

Foi definida a lista de participantes para a reunião participativa contendo 40 pessoas dos diversos segmentos da sociedade e realizadas 24 entrevistas com moradores de Porto Amazonas, evidenciada pela figura 27 apresentada a seguir.



Figura 27 - Entrevistas para o diagnóstico rápido participativo do programa de educação ambiental da PCH Lúcia Cherobim.

5.5.1 Percepção ambiental

Para compreender a percepção ambiental dos proprietários e moradores do entorno do reservatório da PCH Lúcia Cherobim, captando as subjetividades e interpretações dos diferentes sujeitos em relação ao território, como o modo de vida

local, a relação da população com o Rio Iguaçu e com o empreendimento, foram realizadas entrevistas com proprietários e representantes de órgãos públicos municipais. É importante pontuar que o posicionamento do empreendimento mais próximo ao centro urbano de Porto Amazonas faz com que os moradores deste município se sintam mais afetados pela implementação. Foi relatado nas entrevistas com os atores locais da Lapa que devido ao distanciamento da PCH do centro urbano do município e, principalmente, por terem maior relação com o rio da Várzea, os moradores da Lapa não têm uma percepção ambiental consolidada da área do estudo. Essa percepção foi apontada pelos representantes de duas secretarias do município, indicando que o entorno do reservatório não há concentrações populacionais, associações ou atividades que atraiam pessoas ao local de forma expressiva. Ambas as secretarias lapianas também indicaram que seria interessante o desenvolvimento turístico atrelado ao reservatório, mas sem grandes pretensões por parte do poder público municipal.

A prefeitura municipal de Porto Amazonas e as duas secretarias entrevistadas apresentaram interesse maior nas possibilidades que o reservatório pode oferecer ao município, como o turismo e as oportunidades de desenvolvimento econômico (oportunidade de trabalho).

Isto posto, a percepção ambiental no aspecto de como se dá a vida em Lapa e Porto Amazonas é bastante semelhante. Os relatos apontam a qualidade de vida proporcionado pela tranquilidade, sossego, segurança e contato com a natureza da vida em cidades menores. Sendo que todos os entrevistados apontaram tais aspectos positivos sobre os respectivos municípios.

Foi apontado que a posição geográfica dos municípios proporciona conectividade com as cidades centrais mais próximas Ponta Grossa e Curitiba. Nesse sentido os órgãos da Lapa e de Porto Amazonas pontuam que os municípios têm grande potencial turístico para atrair o público dos centros urbanos mencionados.

Em relação ao reservatório da PCH Lúcia Cherobim observa-se boa receptividade ao empreendimento, principalmente como forma de aumentar o número de oportunidades de emprego para os municípios, conforme apontado pelo prefeito de Porto Amazonas e pela secretária do meio ambiente do mesmo município. No caso de Porto Amazonas, os entrevistados acreditam que possa ser um fator atrativo para os mais jovens, uma vez que há fluxo emigratório da população jovem em busca de oportunidades de estudo e trabalho.

Em contrapartida dois entrevistados – representantes do poder público - mencionam que os moradores mais velhos de Porto Amazonas apresentaram maior resistência quanto às alterações na paisagem causadas pelo empreendimento, mas a resistência não se configura como um conflito.

Cabe pontuar que os entrevistados acreditam que o reservatório trará maior beleza cênica e desenvolvimento para a região. A perspectiva de ambos os municípios, indicado por todos os entrevistados do poder público (05), após a instalação do empreendimento é de maior aproveitamento e a retomada do uso do Rio Iguaçu pelos cidadãos, além de aumentar o potencial turístico para a região do entorno do reservatório que atualmente não é utilizado pela população de um modo geral, principalmente por serem áreas de propriedades privadas e de acesso restrito.

Em síntese, o poder público e os proprietários da margem de Porto Amazonas possuem uma percepção positiva do empreendimento, com visões mais concretas de desenvolvimento econômico e turístico relacionados ao reservatório, assim como as atividades atreladas. Por outro lado, o poder público de Lapa não apresenta um interesse tão expressivo pelas possibilidades que o empreendimento pode trazer, devido a distância do centro urbano e áreas de turismo consolidadas. Em entrevista com Carla Ritzman, proprietária da propriedade da margem da Lapa, indicou que o reservatório não irá trazer mudanças ao local, visto que não irá modificar as atividades realizadas hoje de silvicultura.

Os proprietários da margem de Porto Amazonas possuem interesse em utilizar o reservatório para projetos futuros. Portanto, há um interesse maior por parte do município de Porto Amazonas em relação ao empreendimento.

Com base no que foi apresentado anteriormente, buscou-se realizar a sistematização das percepções ambientais dos entrevistados, resultando no quadro 23 apresentada a seguir. Para a construção da tabela, separou-se a percepção ambiental em seis blocos, sendo eles: percepção do município, uso atual do rio, uso futuro do reservatório, turismo atual no município, turismo futuro e percepção do empreendimento. A partir desses blocos temáticos, foram separadas as palavras-chaves mais citadas pelos entrevistados e/ou termos que apresentaram relevância ao longo das entrevistas.

Quadro 23 - Síntese da percepção ambiental dos entrevistados

Grupo entrevista (público x privado)	Entrevistados	Percepção do município	Uso atual do rio	Uso futuro do reservatório	Turismo atual no município	Turismo futuro	Percepção do empreendimento
Prefeituras e secretarias municipais	Prefeitura Municipal de Porto Amazonas Secretaria de Turismo de Porto Amazonas Secretaria do Meio Ambiente de Porto Amazonas Secretaria de Turismo da Lapa Secretaria do Meio Ambiente da Lapa	Sossegado (1) Tranquilidade (1) Seguro (1) Conectividade regional (1) Potencial turístico (1) Qualidade de vida (2)	Pesca (4) Lazer na margem do rio (2) Navegação (1) Pouca relação (1)	Projetos de desenvolvimento econômico (1) Projetos de desenvolvimento turístico (4)	Turismo gastronômico (1) Turismo pedagógico (1) Turismo de natureza (1) Turismo histórico e cultural (1)	Intenção de promover o turismo por conta do reservatório (2) Aumento das atividades na margem do rio (2) Turismo rural (1)	População resistente à mudança (2) Favorecimento do desenvolvimento municipal (1) Desenvolvimento do turismo (2) Oportunidades de emprego (1) Baixa percepção pela distância do centro urbano (1)
Proprietários afetados	Felipe Oliva Representantes do Haras Valente Carla Ritzman Ítalo Neto	Não apontado (4)	Pesca (3)	Acesso (4) Navegação (3) Lazer (3) Empreendimentos imobiliários (3)	Não apontado (4)	Não há interesse turístico (1)	Potencialidade de uso do reservatório (3) Indiferente (1)

5.5.2 Condições de vida

Para compreender as condições de vida em Porto Amazonas e Lapa, foi realizada análise do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) assim como suas componentes de longevidade, educação e renda para os anos de 1991, 2000 e 2010. Destaca-se que o índice apresenta variação ente 0 e 1, dividindo-se nas classes de avaliação muito baixo (0 a 0,499); baixo (0,500 a 0,599); médio (de 0,600 a 0,699), alto (0,700 a 0,799) e muito alto (de 0,800 a 1).

Assim, observa-se no gráfico 32 que os municípios da área de estudo em 1991 apresentavam um IDH-M classificado como muito baixo. Porto Amazonas registrou IDH-M de 0,444, enquanto a Lapa registrou índice de 0,450. Em 2000 os valores registrados apresentaram melhora nos cenários municipais, que passaram para a classificação médio. O índice de 2010 possui o maior valor registrado para a Lapa (0,706) e Porto Amazonas (0,700), enquadrando-os na avaliação de alto IDH-M.

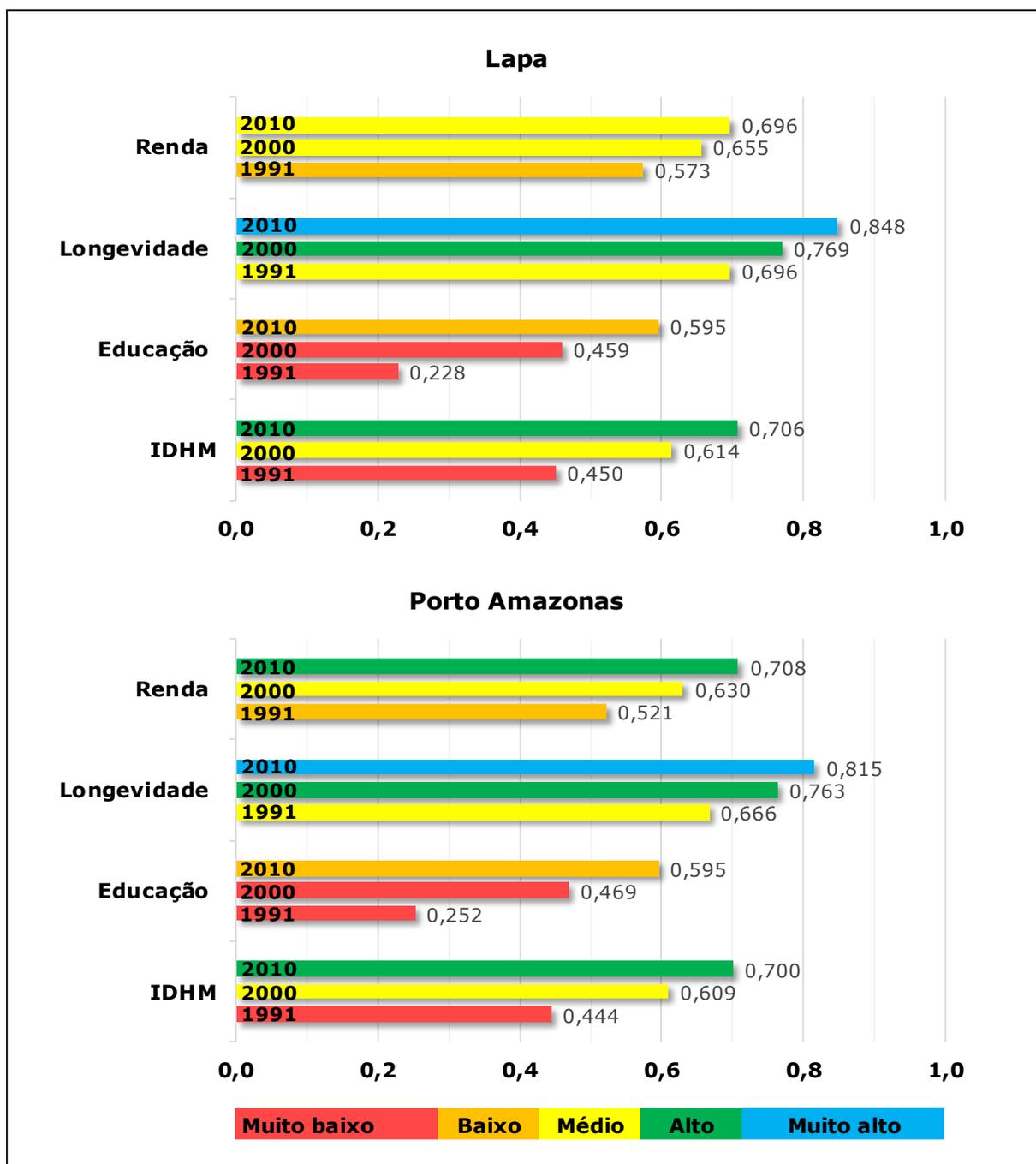


Gráfico 32 - Comparativo IDH-M e componentes de Lapa e Porto Amazonas.

Ainda, cabe apontar que entre as componentes de renda, longevidade e educação, a longevidade apresenta o melhor resultado dos municípios em 1991, 2000 e 2010, sendo que os valores registrados em 2010 foi acima de 0,800. A dimensão renda registra o segundo maior valor tanto para Lapa como para Porto Amazonas, sendo o primeiro enquadrado como médio (0,696) e o segundo como alto (0,708).

A componente educação, embora seja o menor índice registrado para os municípios, apresentou maior desenvolvimento ao longo da série analisada. Em 1991

os valores do IDH-M para Porto Amazonas e Lapa foram de 0,252 e 0,228, respectivamente. Já em 2010 a evolução do indicador passou de muito baixo para baixo, saltando para 0,595 nos dois municípios.

Percebe-se, portanto, que os municípios que englobam a área do empreendimento possuem alto índice de desenvolvimento. Quando analisadas as componentes educação, longevidade e renda, os índices se comportam de maneira semelhante, apresentando tendência de crescimento na série histórica observada.

5.6 Análise integrada

5.6.1 Composição futura do uso e ocupação do solo na área de estudo

Na área de estudo é possível observar na estrutura da paisagem certa correlação e padrão funcional, estético (forma, tamanho, técnica, arte etc.) e espacial/locacional entre seus elementos constituintes. Assim, procedeu-se a metodologia de categorização da paisagem em classes de uso do solo, correspondente à “obtenção de unidades discretas a partir de informação contínua, ou seja, transformação de um contínuo espacial em dados categóricos” (LANG; BLASCHKE, 2009, p. 390).

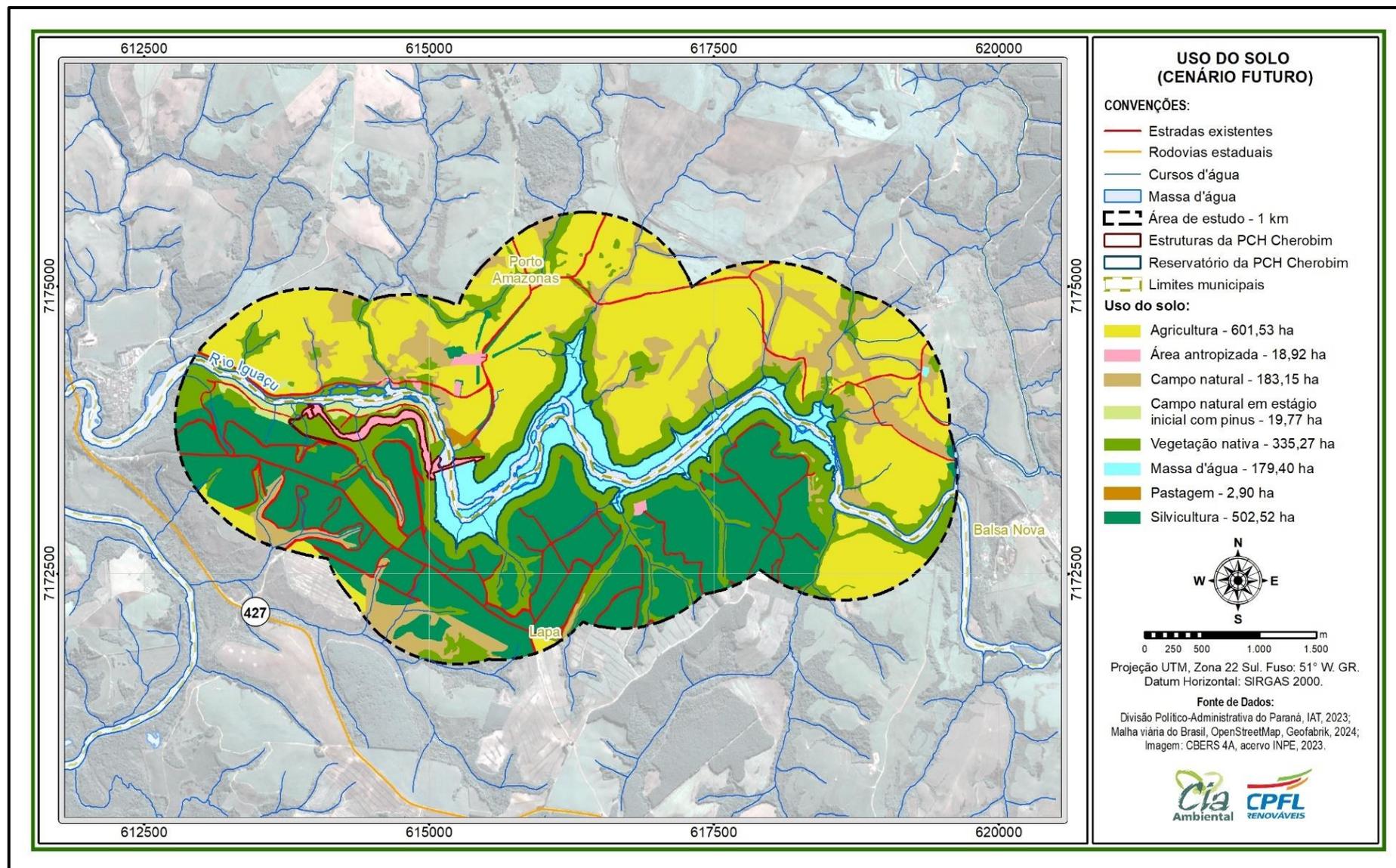
Desta forma, a partir do reconhecimento da área por meio de produtos de sensoriamento remoto, subdividiu-se a paisagem da área de estudo do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim, que totaliza 1.879,60 ha, em classes de uso do solo. Diferentemente do uso e ocupação do solo atual, exposto no mapa 43, nesse momento optou-se por quantificar uma estimativa do uso e ocupação do solo futuro, que levou em consideração a instalação da PCH, contabilizando a área alagada pelo enchimento do reservatório, de recomposição da APP e das áreas de compensação ambiental.

No cenário futuro, a área de estudo do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim irá possuir fragmentos de vegetação nativa, como campo natural (9,9%), e floresta (18%), além de usos antrópicos, como as áreas de cultivo (32% de agricultura, em geral), por pastagens (0,1%), por produção silvícola (27%) e por campo natural em estágio inicial com pinus (1%). Ainda, os acessos irão representar 2% do total e áreas antropizadas como edificações de diferentes materiais 1%. A ocupação por corpos hídricos irá somar 9% do total do solo.

O quantitativo relativo das áreas por classes de uso do solo no cenário futuro está apresentado na tabela 25, seguidamente do mapa de uso e ocupação do solo da área de estudo (mapa 43).

Tabela 25 - Quantitativo das classes de uso e ocupação do solo na área de estudo – cenário futuro.

Uso do solo	Área (ha)	%
Agricultura	601,53	32,00
Área antropizada	18,92	1,01
Campo natural	183,15	9,74
Campo natural estágio inicial com pinus	19,77	1,05
Estrada existente	36,14	1,92
Floresta	335,27	17,84
Massa d'água	179,40	9,54
Pastagem	2,90	0,15
Silvicultura	502,52	26,74
Total	1.879,60	100



Mapa 43 - Uso e ocupação do solo do entorno do reservatório – cenário futuro.

Assim, verificou-se que após a instalação da PCH Lúcia Cherobim a área de estudo será composta principalmente pela classe correspondente à agricultura (32%, queda de 1,54%), seguido pela classe de silvicultura (26,74%, queda de 1,25%), floresta (17,84%, acréscimo de 3,05%), campo natural (9,74%, queda de 2,68%), massa d'água (9,54%, acréscimo de 5,46%), estrada existente (1,92%, queda de 0,30%), campo natural em estágio inicial com pinus (1,05%, queda de 0,81%), área antropizada (1,01%, queda de 1,85%) e pastagem (0,25% queda de 0,10%). O gráfico 33 sintetiza a diferença das classes de uso e ocupação do solo atual (sem a PCH) e futuro (com a instalação da PCH).

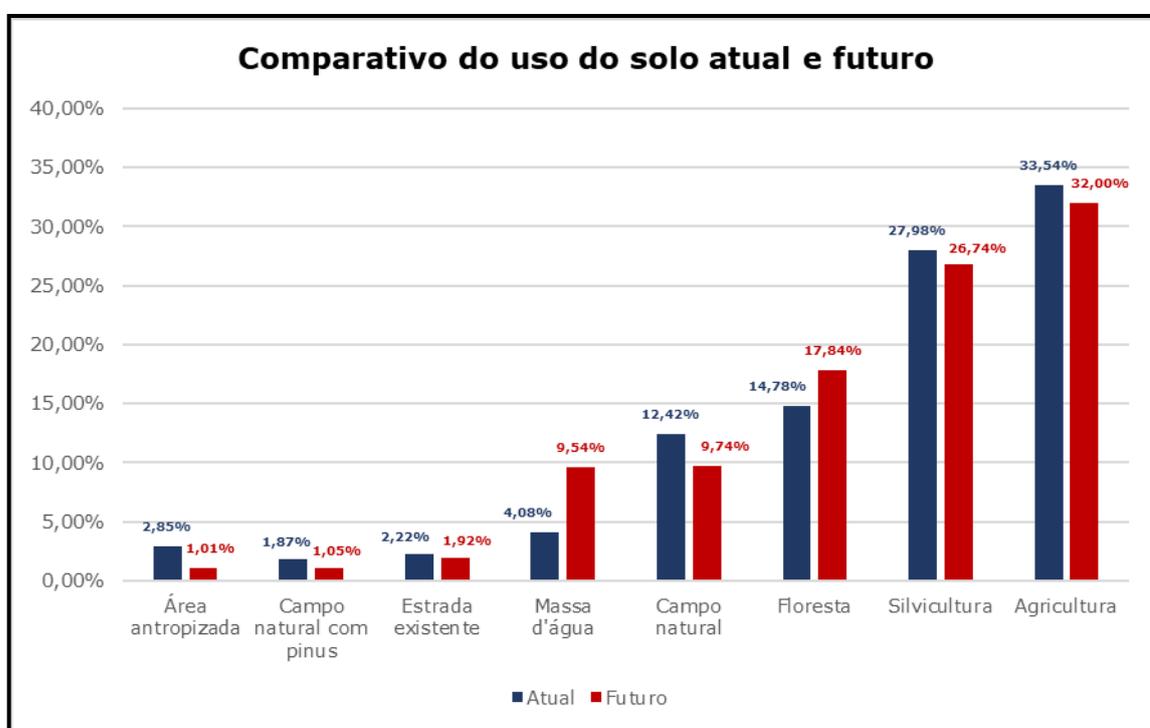


Gráfico 33 - Percentual comparativo do uso do solo atual e futuro.

Nota-se que as classes de uso e ocupação do solo que terão acréscimo de área foram as de massa d'água e floresta em detrimento de áreas modificadas pela ação humana, como áreas de agricultura, pastagem e silvicultura. Ou seja, haverá uma conversão de usos mais antropizados para os menos antropizados, contribuindo assim, a longo prazo, para a estabilidade e manutenção dos ecossistemas locais.

Ainda assim, é importante considerar a execução de programas socioambientais no âmbito da instalação da PCH Cherobim, alguns dos quais voltados para a recuperação da área de vegetação nativa, como o programa de recomposição

de APPs do reservatório que será implementado quando concluído o enchimento do mesmo (a quantificação da classe de vegetação considerou a recomposição total da APP do reservatório).

O uso do solo futuro constitui importante ferramenta a partir da qual será delineado o zoneamento proposto. Desta forma, o mapeamento do cenário futuro permite mensurar e prever como o mosaico da paisagem se alterará após a instalação da PCH.

5.6.2 Restrições, conflitos e potencialidades locais

A partir do diagnóstico, análise de uso do solo e análise integrada entre os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da região da PCH Lúcia Cherobim e da área de estudo de seu reservatório foram identificadas algumas restrições, possíveis conflitos e também potencialidades, conforme sintetizadas no presente item.

Entre as restrições (mapa 44) estão a preservação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do reservatório e demais recursos hídricos presentes na área de estudo, bem como a preservação e conservação dos fragmentos de vegetação nativa. Destaca-se os fragmentos com espécie endêmica da região (*Mimosa strobiliflora*) a qual é classificada como Criticamente Ameaçada (CR) na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA 148-2022).

Além disso, ressalta-se as restrições indicada no Plano de Manejo da APA da Escarpa Devoniana, a qual possui sobreposição com a área de estudo:

- Todas as atividades proibidas pela legislação ambiental;
- Exploração comercial de afloramentos rochosos;
- Construção de reservatórios de água para fins de geração de energia;
- Atividades de qualquer natureza na faixa de proteção estabelecida pelo IPHAN para sítios paleontológicos, arqueológicos e espeleológicos;
- Utilização agrossilvipastoril em campos úmidos e áreas de solos rasos (< 50 cm);
- Plantio de organismos geneticamente modificados;
- Agrotóxicos, fungicidas e pesticidas com princípios ativos de uso proibido, restrito e monitorado;

- Atividades de turismo incompatíveis com normas e legislação pertinentes ao turismo em áreas naturais;
- Empreendimentos industriais e turísticos conflitantes com os objetivos da APA.

Destaca-se que a área do estudo do Pacuera não está inserida no processo de Tombamento da Escapa Devoniana (nº 08/2012), portanto não há restrições no âmbito da Lei Estadual 1211/53, que dispõe sobre a preservação do Patrimônio Histórico, Artístico e Natural do Paraná.

Existem também restrições relacionadas a qualidade da água, haja vista que as campanhas de monitoramento realizadas indicaram presença de cianobactérias com potencial toxigênico, além de níveis de DBO e fósforo acima dos padrões permitidos pela legislação pertinente, o que restringe atividades de contato primário com a água. Ainda quanto ao uso da água, haverá restrições quanto a disponibilidade hídrica para captações e lançamento de efluentes no trecho de vazão reduzida, em função da necessidade de manutenção das condições ambientais neste trecho, uma vez que a vazão de água corresponderá apenas à vazão ecológica.

O trecho de vazão reduzida poderá ocasionar impactos associados à diversidade de habitats, em especial à ictiofauna regional e à vegetação ciliar. Além disso, devido ao fluxo mais lento da água podem ocorrer alterações na qualidade devido à formação de bolsões e menor oxigenação em função do reduzido volume de água no ambiente.

É importante destacar que o acesso ao reservatório constitui uma restrição quanto aos interesses de atividades de contato primário da água, visto que, segundo as análises realizadas para o estudo, o rio Iguaçu apresenta pontos de poluição, não indicados para balneabilidade.

Foram verificadas ainda restrições quanto a infraestrutura existente, por conta da faixa de servidão da linha de transmissão PCH Lúcia Cherobim (9,5 m para cada lado), linha de transmissão Ponta Grossa- Bateias (30 m para cada lado) e ferrovia Malha Sul (15 m para cada lado). As estruturas da PCH Lúcia Cherobim irão restringir o acesso na sua proximidade, por questões de segurança.

Outra restrição foi verificada por conta do zoneamento municipal, já que toda área em estudo está localizada em zona rural, sendo permitidas apenas as atividades agrícolas, a habitação unifamiliar e as atividades industriais localizadas nas vias

primárias e secundárias, desde que seja realizado o estudo de impacto de vizinhança (EIV) para a instalação dessas indústrias ou comércios locais.

Por sua vez, os conflitos indicados estão apresentados no . Destaca-se que, por se tratar de áreas privadas, o acesso à região por parte do público externo aos imóveis é restrito. No entanto, como indicado nas entrevistas, atualmente há ocorrências de pessoas não autorizadas entrando nas propriedades para acessar o rio e ocasiona conflitos no cenário atual. Assim, pode-se caracterizar como um potencial conflito após a instalação do reservatório o interesse da população em acessar o reservatório pelas propriedades particulares, onde não há acesso público.

Os proprietários dos imóveis lindeiros possuem interesse em instalar empreendimentos imobiliários e hoteleiros no local. Além dos empreendimentos privados previstos, a Prefeitura de Porto Amazonas tem interesse em garantir acesso da população ao reservatório. Os empreendimentos deverão contar com infraestrutura de píeres para acessar o reservatório o que pode causar conflito com outros possíveis usos, assim como com a APP prevista. Destaca-se que o número de píeres e acessos ao reservatório constitui-se um conflito pelo percentual da APP que será utilizada para a construção dos acessos. Ou seja, considerando a legislação vigente (Lei) apenas 10% da APP pode ser utilizada para acessos ao reservatório, portanto, esse percentual deverá ser dividido entre todas as partes interessadas. Conforme as entrevistas, observou-se que os proprietários possuem interesse em construir píeres que, ao todo, somam mais de 10% permissível de uso da APP, devendo ser restringido o acesso ao reservatório para respeitar a legislação ambiental e limitar as construções de acesso ao reservatório.

Cabe destacar que dois dos empreendimentos imobiliários preveem loteamentos de caráter urbano, o que poderá acarretar potencial conflito, tendo em vista o zoneamento municipal de Porto Amazonas definido pela Lei Complementar nº 2/2021.

Outro conflito está relacionado a sobreposição parcial a um polígono de processo minerário com direito a requer a lavra. Segundo a Constituição Federal (art. 176 §1º) a pesquisa e a lavra são de interesses da União. As áreas que possuem autorização podem fazer a extração dos recursos minerais independente da condição do local, se área de preservação ou se são áreas particulares. Além do mais, por ser de interesse da união, a lavra sobrepõe outras atividades e até mesmo as legislações de uso e ocupação do solo. Portanto, o conflito ocorre pela alteração do solo, seja

com impactos no zoneamento municipal ou ainda na alteração da vegetação (cobertura do solo).

Entre as potencialidades (mapa 46) considera-se que a recuperação da APP poderá colaborar com a preservação de espécies vulneráveis de fauna identificadas na área, tais como, caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila hypoxantha*), gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a puma (*Puma concolor*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*), além de 9 espécies endêmicas e a espécie de flora *Mimosa strobiliflora*. Irá apoiar ainda na contenção de processos erosivos, qualidade da água e beleza cênica do reservatório.

Com a instalação dos empreendimentos públicos e privados, outro possível potencial é o desenvolvimento do turismo na região, com ampliação de atividades de recreação e acesso da população ao reservatório e seu entorno imediato. Entretanto, destaca que atividades de contato primário das águas do reservatório podem ser uma restrição, visto a qualidade da água e os parâmetros de balneabilidade. Caso haja ampliação da zona urbana para atender aos loteamentos futuros, poderá ser implantada rede de saneamento e demais infraestruturas municipais.

Os tópicos a seguir sintetizam as restrições, conflitos e potencialidades.

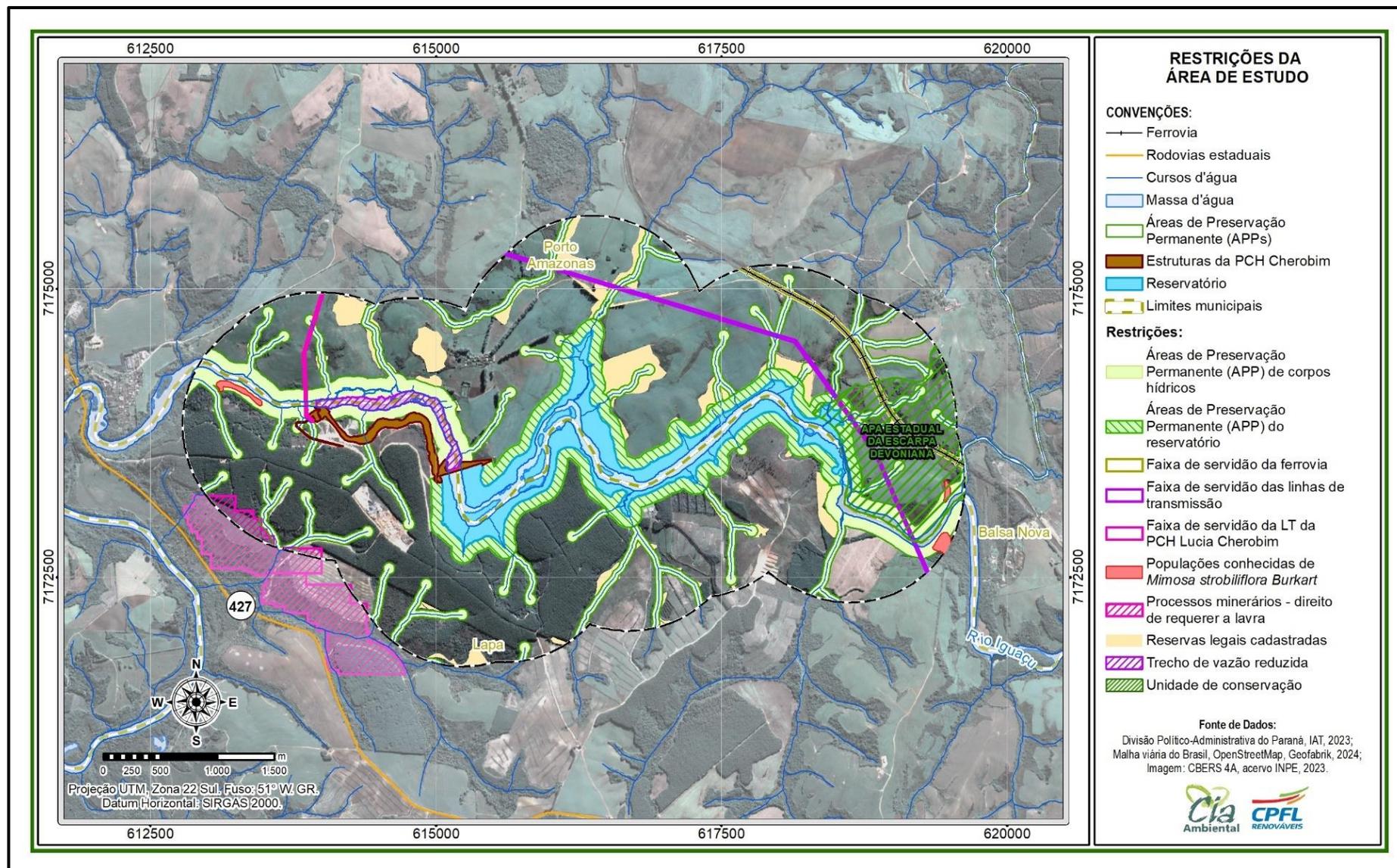
- **Restrições:**

- Áreas de Preservação Permanente (APPs):
 - Do reservatório;
 - Dos recursos hídricos da área de estudo.
- Preservação e conservação de fragmentos de vegetação nativa:
 - Fragmentos de vegetação na área de estudo;
 - Reservas legais das propriedades;
 - APA da Escarpa Devoniana.
- Controle de segurança de áreas operacionais da UHE;
 - Restrição de acesso ao barramento, tomada de adução, casa de força, região de entorno da casa de força;
- Qualidade da água;
- Disponibilidade hídrica.

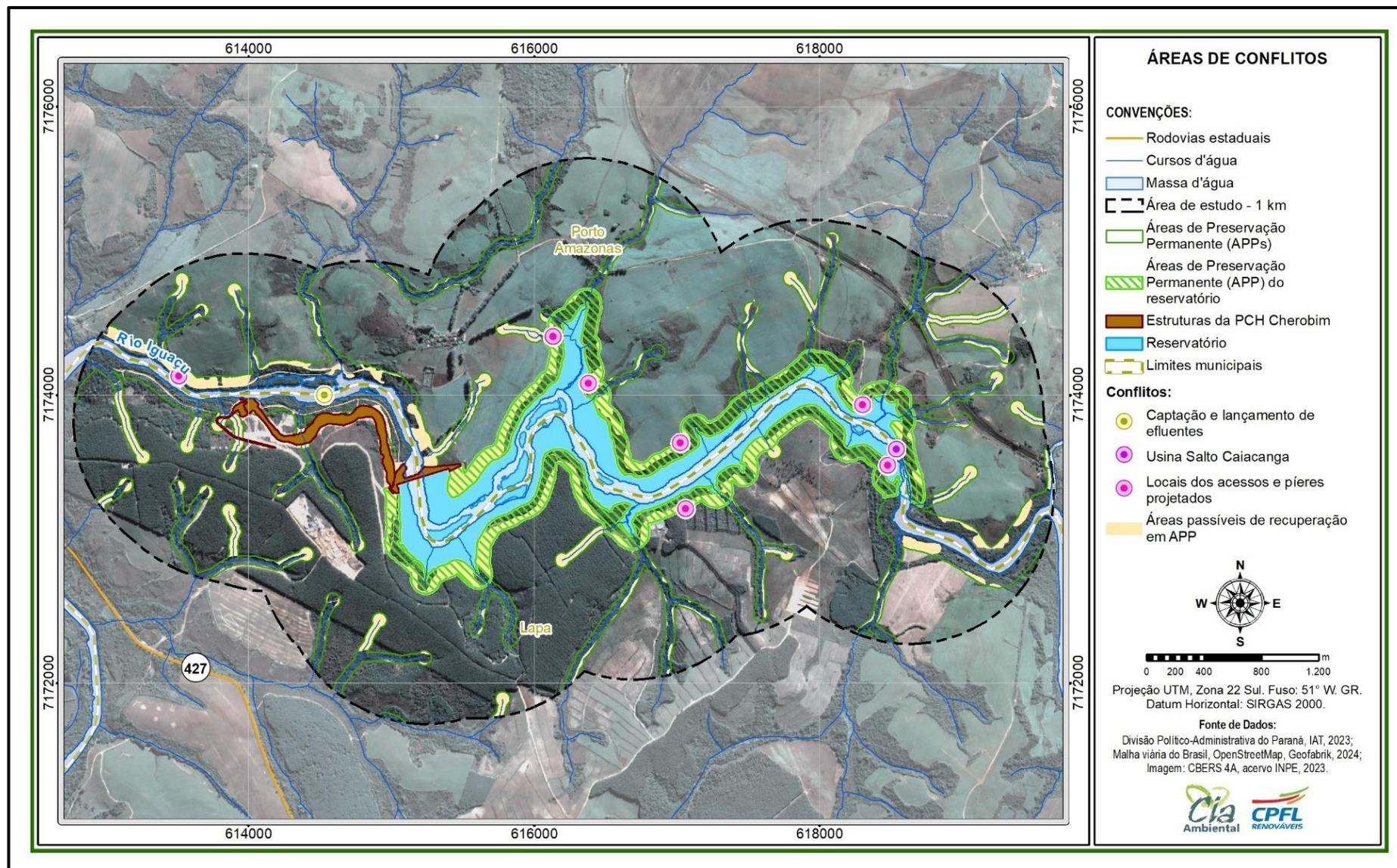
- **Conflitos:**

- Restrição ao público pelas propriedades particulares;

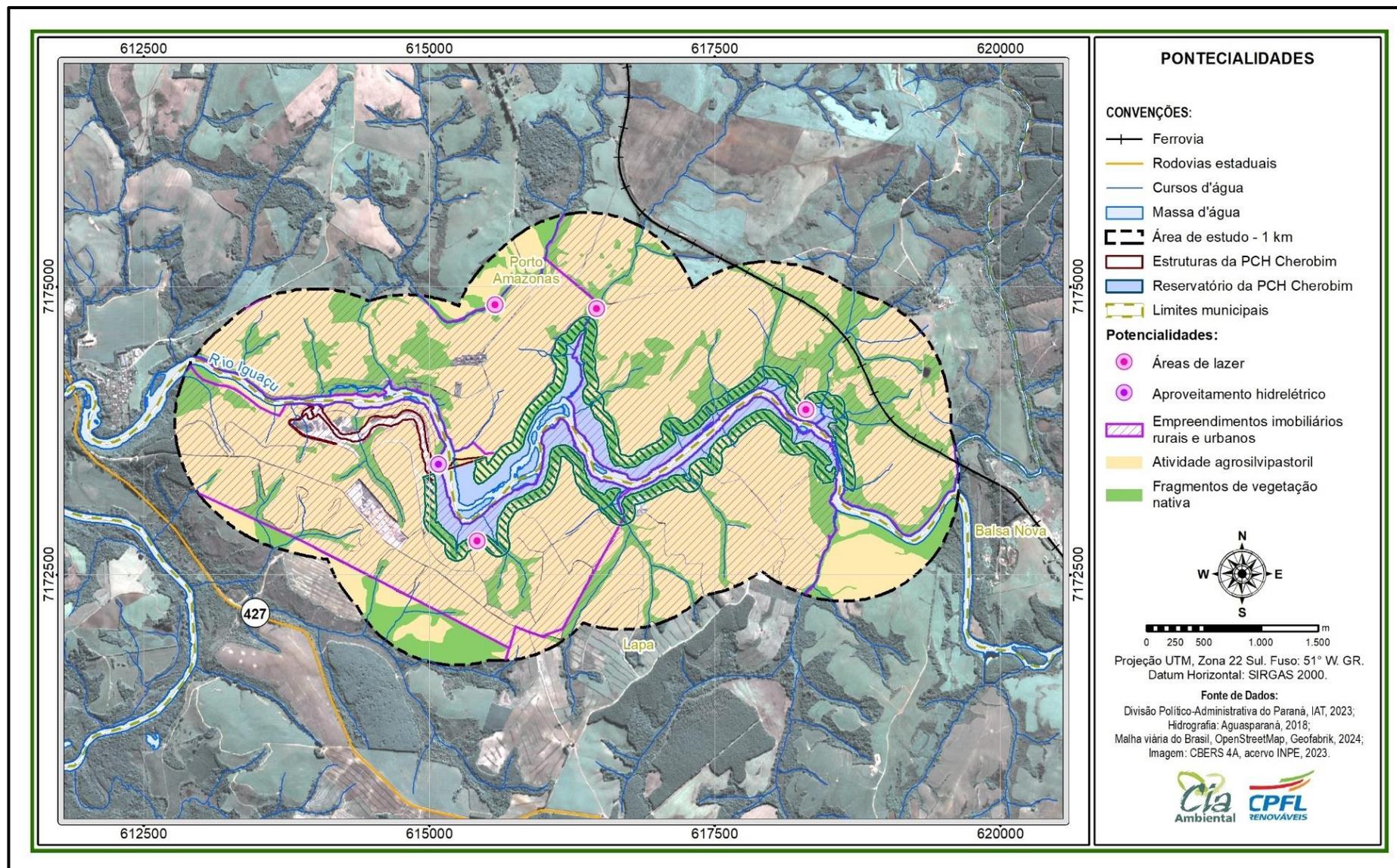
- Interesse dos proprietários em implantar empreendimentos imobiliários e turísticos;
 - Zoneamento municipal;
 - Disponibilidade hídrica para captação da água e lançamento de efluentes na zona de baixa vazão;
 - Processos minerários;
 - APP degradada.
- **Potencialidades:**
 - Desenvolvimento do turismo;
 - Novos usos para o reservatório;
 - Ampliação dos serviços urbanos;
 - Geração de energia;
 - Acesso público ao Rio Iguaçu;
 - Preservação de espécies da fauna e flora devido a recuperação de APP;
 - Contenção de processos erosivos e consequente melhoria na qualidade da água.



Mapa 44 - Mapa de restrições do reservatório da PCH Lúcia Cherobim.



Mapa 45 - Mapa de conflitos do reservatório da PCH Lúcia Cherobim.



Mapa 46 - Mapa de potencialidades do reservatório da PCH Lúcia Cherobim.

6 ZONEAMENTO AMBIENTAL

Para a definição do zoneamento do entorno do reservatório, além das análises dos temas centrais do diagnóstico socioambiental realizadas na fase anteriores dos levantamentos de campo, foi realizada a interpolação dos mapas temáticos elaborados no âmbito do diagnóstico, através de recursos computadorizados de programa de Sistema de Informações Geográficas (SIG) - software ArcGIS 10.8.2, sistema operacional Windows 11 Pro. Para isso foram consideradas as seguintes áreas e aspectos: área de estudo, hidrografia, propriedades, sistema viário, uso e ocupação do solo, avaliação das potencialidades locais junto à comunidade e poder público, Áreas de Preservação Permanente (APPs), que subsidiarão a proposta de ordenamento territorial da área objeto em questão.

6.1 Tipologias e definição de zonas

Com base no diagnóstico elaborado, a partir de fontes secundárias (EIA-RIMA, Plano Básico Ambiental, legislação municipal, bases estatísticas, entre outras) e primárias (entrevistas com membros das prefeituras e proprietários/moradores das propriedades do entorno do reservatório, trabalho em campo, dados primários de monitoramentos e análises dos programas ambientais executados na implantação da PCH, mapeamento de uso do solo, análise de restrições, conflitos e potenciais), foi elaborado o zoneamento ambiental do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Solo de Reservatórios Artificiais (item 5.6.2).

As tipologias adotadas para o zoneamento ambiental da área de abrangência do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim foram definidas com base nas principais características das áreas, considerando principalmente os objetivos do zoneamento em si, ou seja, o ordenamento do uso e ocupação do solo no entorno do reservatório, a garantia da qualidade de água e principalmente a geração de energia elétrica, visto que a conformação do reservatório visa primordialmente esta função. Sendo assim, o zoneamento trabalha dentro das seguintes tipologias, apresentadas no quadro a seguir e detalhadas nos itens seguintes.

Quadro 24 - Tipologias e zonas adotadas.

Zoneamento		Área (ha)		Área (%)
Tipologia	Zonas adotadas	Por zona	Por tipologia	
Reservatório	Zona de segurança do reservatório - ZSR	7,883	146,347	7,9%
	Zona de usos múltiplos - ZUM	138,464		
Empreendimento	Zona de segurança do empreendimento – ZSE*	60,995	13,053	0,7%
	Zona de uso do empreendimento - ZUE	13,053		
Preservação e conservação ambiental	Zona de proteção permanente – ZPP	118,880	600,396	32,5%
	Zona de compensação ambiental – ZCA	21,797		
	Zona de recuperação ambiental – ZRA	330,486		
	Zona de proteção, conservação e desenvolvimento da vida silvestre - ZVS	129,233		
Rural	Zona de uso agrossilvipastoril - ZUA	1007,978	1007,978	54,6%
Turismo	Zona de interesse turístico - ZIT	59,035	59,035	3,2%
Infraestrutura	Zona de uso restritivo - ZUR	19,696	19,696	1,1%
Total		1.846,505	1.846,505	-

*A área da ZSE se sobrepõe à demais áreas, não sendo contabilizada no somatório total;

6.1.1 Tipologia reservatório

A tipologia reservatório é definida pela lâmina d'água do reservatório da PCH Lúcia Cherobim. São definidos nessa tipologia usos que ocorrem especificamente no corpo d'água, podendo ser citados a navegação e a barragem para geração de energia.

A tipologia é compartimentada em duas zonas de uso, conforme descritas na sequência.

6.1.1.1 Zona de Segurança do Reservatório (ZSR)

O objetivo da Zona de Segurança do Reservatório (ZSR) é restringir o acesso de pessoas não autorizadas aos espaços próximos às áreas de risco do reservatório da PCH, evitando assim acidentes nestes locais e assegurando o funcionamento do empreendimento.

A ZSR é determinada com base na NORMAM 03/DPC, que no Capítulo 1 define as áreas de segurança como sendo áreas onde “não é permitido o tráfego e fundeio de embarcações”, citando dentre as áreas com restrições:

b) áreas próximas às usinas hidrelétricas [...] cujos limites serão fixados e divulgados pelas concessionárias responsáveis pelo reservatório de água, em coordenação com a Capitania dos Portos (CP), Delegacia da Capitania dos Portos (DL) ou Agência da Capitania dos Portos (AG) da área.

Para que a ZSR cumpra com seu objetivo, serão considerados como restritos e controlados os acessos 250 metros a montante da barragem da PCH Lúcia Cherobim.

A navegação, usos para lazer e recreação (inclusive pesca esportiva) na porção do reservatório que fica nesta zona não são permitidas. Estas áreas da ZSR poderão ser acessadas somente por meio de acessos autorizados e regularizados pela SPE Cherobim Energia Ltda. e órgãos competentes. É proibida a pesca predatória, comercial e intensiva com uso de rede, tarrafa, espinhel e outros apetrechos do gênero. Os demais usos são proibidos, inclusive a captação de água para abastecimento de água, balneabilidade, entre outros.

6.1.1.2 Zona de Usos Múltiplos (ZUM)

A ZUM tem como objetivo limitar e controlar o acesso ao espelho d'água, em função da segurança e da manutenção da qualidade hídrica. A ZUM compreende o espelho d'água e as áreas inundáveis do reservatório da PCH Lúcia Cherobim, abaixo da cota 824,0 m (máximo normal), exceto às áreas contempladas pela Zona de Segurança do Reservatório (ZSR).

São permitidas as atividades de operação, manutenção, segurança e monitoramento pelos órgãos competentes e pela SPE Cherobim Energia Ltda. Ainda, as atividades de pesquisa científica e aquiculturas se configuram como usos permissíveis, condicionados a elaboração e apresentação de estudos de viabilidade e autorizações/licenciamentos ambientais.

São permissíveis apenas atividades com contato secundário com a água, que se referem àquelas associadas a atividades em que o contato com a água é esporádico ou acidental e a possibilidade de ingerir água é pequena, como na pesca e na navegação.

A navegação, usos para lazer e recreação (inclusive pesca esportiva) no reservatório é permissível, desde que a embarcação seja registrada e que sejam obedecidas as normas de segurança definidas pelos órgãos competentes. Estas áreas poderão ser acessadas somente por meio de acessos autorizados e regularizados pela SPE Cherobim Energia Ltda. e órgãos competentes. É proibida a pesca predatória, comercial e intensiva com uso de rede, tarrafa, espinhel e outros apetrechos do gênero.

Contudo, é importante destacar que os usos permissíveis relacionados ao esporte náutico e lazer deverão ser consonantes às diretrizes legais, ambientais e de segurança. Os demais usos que não compatíveis com diretrizes de segurança e ambientais são proibidos, inclusive a captação de água para abastecimento de água, balneabilidade, entre outros.

6.1.2 Tipologia empreendimento

As zonas previstas nessa tipologia são inerentes ao funcionamento da PCH Lúcia Cherobim.

6.1.2.1 Zona de Segurança do Empreendimento (ZSE)

Definida como uma área no entorno dos acessos ao empreendimento e estruturas, delimitada através dos acessos no entorno das estruturas e do cercamento ao redor das mesmas. Essa zona se sobrepõe as demais zonas previstas pois trata-se apenas de uma área de atenção, não tendo seu uso predominante em relação a, por exemplo, Zonas de Preservação Permanente (ZPP), as quais possuem arcabouços legal de fixação. Dessa forma essa zona é de cunho mais orientativo a funcionários, proprietários vizinhos e possíveis visitantes. Entretanto, é importante frisar que os proprietários vizinhos do empreendimento, que possuem áreas nessa zona, poderão usufruir dessas áreas sem restrições.

6.1.2.2 Zona de Uso do Empreendimento (ZUE)

A zona de uso do empreendimento consiste nas áreas de uso do empreendimento propriamente ditas, incluindo equipamentos como barragem, tomada d'água, canal de adução e casa de força.

6.1.3 Tipologia preservação e conservação ambiental

A tipologia de preservação e conservação ambiental corresponde às áreas com restrições legais, com maiores fragilidades ambientais ou de fragmentos vegetais significativos para a preservação, ou seja, corresponde às áreas com interesses ecológicos para preservação de fauna ou flora local. As áreas correspondentes a esse tipo de zona terão uma ocupação mais restritiva.

Foi realizado o levantamento das áreas recuperadas e a recuperar, conforme o uso do solo da área de estudo, o qual é apresentado na tabela 26.

Tabela 26 - Áreas de proteção e recuperação ambiental.

Categoria	Área (ha)
A recuperar	180,942
Recuperada	268,423
Total:	449,366

6.1.3.1 Zona de Preservação Permanente (ZPP)

A ZPP é formada pela área de preservação permanente (APP) do reservatório da PCH Lúcia Cherobim, definido no licenciamento ambiental por faixa de 95,37 metros a partir do NA máximo do reservatório (cota 824,0 m).

Trata-se de áreas de propriedade da SPE Cherobim Energia Ltda. Salienta-se a necessidade de toda esta área estar recuperada com vegetação pois a biota presente nessas áreas após a recomposição é fundamental para a conservação do reservatório.

O uso permitido nesta zona é o de preservação e conservação. A prática de pesquisas científicas, recuperação ambiental e de acesso ao reservatório são permissíveis, desde que a intervenção seja de baixo impacto na APP e que possua aprovação do órgão ambiental competente e da SPE Cherobim Energia Ltda. Quanto

aos acessos e a intervenção de baixo impacto em APP, salienta-se o disposto no artigo 3º Resolução Conjunta Sedest/IAP nº 23/2019, conforme:

Art. 3º O órgão ambiental estadual poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP quando devidamente caracterizada e motivada, mediante procedimento administrativo, autônomo e prévio e, atendendo os requisitos previstos nesta resolução e em outras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como: Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais, Plano Diretor, Plano de Uso e Ocupação do Solo, Zoneamento Ecológico-Econômico, Plano de Manejo das Unidades de Conservação se existentes e nos casos de utilidade pública, interesse social e intervenção eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros da Resolução CONAMA 369/2006 e NORMAM - Normas da Autoridade Marítima.

Nesse sentido, poderão ser mantidos os corredores de acesso ao lago artificial para os proprietários, sendo que a localização e dimensões destes serão definidas no processo de negociação fundiária em andamento. Salienta-se, contudo, que as intervenções em APP para manutenção de acessos para os proprietários de entorno atenderão a proporção máxima de até 10% da área total de APP a ser consolidada, conforme Lei nº 12.651/2012 e Resolução Conjunta Sedest/IAP nº 023/2019.

Não obstante, o artigo 5º esclarece quanto aos aspectos a serem comprovados para autorização da intervenção em APP, conforme:

Art. 5º A intervenção em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, comprovar:

- I - ser enquadrada como atividade de baixo impacto ambiental;
- II - atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;
- III - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão;
- IV - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;
- V - movimentos acidentais de massa rochosa;
- VI - combate a processos erosivos.

De acordo com o inciso IV do artigo 2º da referida resolução, atividade de baixo impacto ambiental é compreendida como aquelas:

[...] disciplinadas na Resolução CONAMA 369/2006 e Lei Federal 12.651/2012, especificamente:

- a) implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo;
- b) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro coberto ou não.

Nesse sentido, os artigos 6º, 7º e 8º dispõem:

Art. 6º A supressão de baixo impacto ambiental na vegetação existente em APP não pode, em qualquer caso, exceder ao percentual de 10% (dez por cento) da APP impactada localizada na posse ou propriedade.

Art. 7º Em todos os casos, a intervenção ou supressão eventual e de baixo impacto ambiental de vegetação em APP não poderá comprometer as funções ambientais destes espaços, especialmente:

I - a estabilidade das encostas e margens dos corpos de água;

II - os corredores de fauna;

III - a drenagem e os cursos de água intermitentes;

IV - a manutenção da biota;

V - a qualidade das águas,

VI - a regeneração e a manutenção da vegetação nativa.

Art. 8º As intervenções de baixo impacto ambiental distribuem-se em 3 (três) classes.

§ 1º Consideram-se como intervenções de classe I:

I - cercas vazadas que permitam a circulação de fauna, excluindo-se as de arame farpado e eletrificadas;

II - coleta de produtos não madeireiros para fins de produção de mudas tais como: sementes, castanhas e frutos, desde que eventual e atendida a legislação de acesso aos recursos genéticos;

III - pesquisa científica que não interfira com as condições ecológicas da área;

IV - trapiche em madeira que não exceda a 50 metros quadrados incluindo as estruturas flutuantes;

V - captação de água para fins de irrigação, dessedentação e sistema de abastecimento condicionado à outorga pelo Instituto Água e Terra e que contemple o controle de erosão;

VI - escadas para acesso a trapiche ou ancoradouro, construídas de forma rústica e natural; projetos de paisagismo com plantio de grama, flores e demais tipos utilizados na jardinagem, especificamente em áreas urbanas ou de expansão urbana instituídas pelo poder público, proibido o desmatamento de áreas já recuperadas ou conservadas;

VII - projetos de paisagismo com plantio de grama, flores e demais tipos utilizados na jardinagem, especificamente em áreas urbanas ou de expansão urbana instituídas pelo poder público, proibido o desmatamento de áreas já recuperadas ou conservadas.

§ 2º Consideram-se como intervenção de classe II:

I - implantação de corredor de acesso de animais à água, para fins de dessedentação, não podendo exceder a 40 metros de largura observando a necessidade de conservação de solo;

II - trilhas para desenvolvimento de ecoturismo;

III - acesso de embarcação pavimentada por cascalho, pedriscos, concreto, paver, asfalto ou pedras irregulares, limitadas em até 6 (seis) metros de largura, resguardada a área de manobra que poderá exceder-la;

IV - quiosques em madeira sem paredes;

V - escada para acesso construída em alvenaria e outros materiais.

§ 3º Consideram-se como intervenção de classe III:

I - trapiche em madeira acima de 50 (cinquenta) metros quadrados ou que seja construído em estrutura de concreto, aço, mista ou qualquer outro material, independentemente de sua dimensão, com uma extensão máxima de:

a) 50 (cinquenta) metros de comprimento e de 100 (cem) metros quadrados.

II - instalação necessária à condução de água e efluentes tratados;

III - abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso de água, ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar;

IV - construção de muro de arrimo para combate a processos erosivos.

Portanto, os usos permissíveis serão previamente objeto de análise do órgão ambiental e da SPE Cherobim Energia Ltda. Quanto aos demais usos, não previstos

como permitidos ou permissíveis e não consonantes à Lei nº 12.651/2012 e Resolução Conjunta IAT/Sedest nº 23/2019, estes se configuram como proibidos.

6.1.3.2 Zona de Compensação Ambiental (ZCA)

A Zona de Compensação Ambiental (ZCA), assim como a ZPP, tem como objetivo a promoção da recuperação e preservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação dos ecossistemas envolvidos.

Esta zona é basicamente composta por áreas adquiridas pelo empreendedor (CPFL) caracterizadas pela presença de fragmentos de silvicultura, agricultura e de mata nativa (florestas e campos naturais), que deverão ser reflorestados e preservados a fim de promover a compensação por supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica decorrente da implantação da PCH Lúcia Cherobim.

A compensação por supressão de vegetação nativa no Bioma Mata Atlântica, é realizada em atendimento à Lei Federal nº 11.428/2006 e à Resolução conjunta Ibama/Sema/IAP nº 007/2008 e Resolução CEMA nº 107/2020, de acordo com as quais a supressão de vegetação em estágio médio e avançado de regeneração no bioma Mata Atlântica fica condicionada à compensação ambiental na forma de destinação de área equivalente à desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica. Ainda, a Resolução Sema nº 03/2019 prevê que as compensações por supressão de vegetação no estado sejam compensadas prioritariamente através da recuperação de áreas degradadas, ficando a cargo do órgão ambiental a definição da melhor forma de compensação.

6.1.3.3 Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)

Como nem todas as APPs da área de estudo estão conservadas, criou-se a Zona de Recuperação Ambiental (ZRA), a fim de destinar área à regeneração das áreas legalmente instituídas como APPs, porém degradadas atualmente.

Para a delimitação da ZRA foram seguidas as diretrizes da Lei Federal nº 12.651/2012, indicando áreas no entorno de nascentes e cursos d'água em todo o entorno do reservatório. Essas áreas de APPs legais que foram identificadas com

outro uso do solo diverso de vegetação, foram classificadas como APP degradada e, conseqüentemente, enquadradas na ZRA.

Salienta-se a necessidade de toda esta área estar recuperada com vegetação, pois, além de ser considerada como Área de Preservação Permanente (APP), a biota presente nessas áreas após a recomposição é fundamental para a conservação do reservatório. A responsabilidade pela recuperação das áreas é do proprietário das terras, visto que se trata de territórios fora da área diretamente afetada da PCH.

6.1.3.4 Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZVS)

A Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZVS) corresponde às áreas de vegetação em estágio inicial, intermediária e avançado de sucessão. Logo, desempenha papel fundamental na manutenção do equilíbrio de todo o ecossistema da região, pois, conservada, atua na proteção dos recursos ambientais regionais, configurando-se como importante refúgio para a fauna local. A ZVS se caracteriza basicamente como parte de fragmentos de remanescentes nativos inseridos na área de estudo do PACUERA, excluídos aqueles inseridos nas zonas de ZRA e ZCA.

A ZVS compreende áreas compostas por expressivos agrupamentos arbóreos, típicos das três fitofisionomias do bioma Mata Atlântica encontrados na região (Estepe gramíneo-lenhosa, Floresta Ombrófila Mista Aluvial e Floresta Ombrófila Mista Montana), compondo espaços prioritários à manutenção da biota, que podem ser objetos de manejo restrito, segundo a legislação ambiental.

A ZVS compreende também manchas de vegetação com a presença de *Mimosa strobiliflora*, espécie classificada como Criticamente Ameaçada (CR) na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA 148-2022) e embora não tenha sido encontrada na ADA do empreendimento, é micro-endêmica da região, sendo encontrada às margens do Rio Iguaçu, nos municípios da Lapa e de Porto Amazonas.

Entre os usos permitidos estão a preservação e conservação da biota local. A prática de pesquisas científicas e recuperação ambiental são permissíveis mediante aprovação do órgão ambiental e do proprietário. A alteração de uso é permissível desde que com autorização do órgão ambiental e que a legislação vigente seja

respeitada. Salienta-se que na porção inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana será necessária a autorização do órgão/conselho gestor da Unidade de Conservação (UC) para a execução de qualquer atividade.

6.1.4 Tipologia rural

6.1.4.1 Zona de Uso Agrossilvipastoril (ZUA)

A ZUA compreende as áreas que se mostram favoráveis ao uso agrossilvipastoril e que por sua vocação ou aptidão agrícola (não possuem remanescentes de vegetação, apresentam baixas declividades, boa acessibilidade e condições favoráveis), deverão permanecer como preferenciais para este tipo de uso do solo, desde que não caracterizem futuro conflito.

A ZUA se caracteriza por propriedades rurais de médio e grande porte voltadas às atividades agrícolas, pecuária e silvicultura, dotadas de residências unifamiliares dos proprietários e/ou funcionários, bem como estruturas de suporte e apoio às atividades agrossilvipastoris (galpões, armazéns, entre outros), sendo estas atividades que constituem os usos permitidos da zona, além da preservação e conservação da vegetação nativa. Salienta-se que é permitida a implantação de novas atividades correlatas ao setor agrossilvipastoris, desde que adotando práticas de conservação do solo e manejo adequado. Ressalta-se que em relação à criação de animais e aplicação de agrotóxico deverão ser cumpridas às disposições da legislação federal, estadual e municipal correlatas.

São permissíveis atividades ligadas ao ecoturismo e turismo rural, tais como restaurante, pousada, albergue e hotel, camping, clubes, sociedade recreativa esportiva e cultural, canchas esportivas, posto de venda de produtos locais e outras atividades similares ou correlatas, sendo necessária a obtenção das devidas licenças dos órgãos responsáveis, por exemplo, licenças ambientais e alvarás de localização e funcionamento.

Ressalta-se que os imóveis rurais devem ser inscritos no cadastro ambiental rural, como também, caso dotados de passivos ambientais, realizar a devida regularização ambiental em consonância ao Termo de Compromisso firmado junto ao órgão ambiental.

6.1.5 Tipologia turismo

6.1.5.1 Zona de Interesse Turístico (ZIT)

A ZIT compreende a área rural pertencente ao proprietário Valente Agropecuária S/A, correspondente ao perímetro da Fazenda Haras Valente (matrícula nº 17.532) inserido na área de estudo do Pacuera¹. A partir de entrevistas com o proprietário e informações repassadas por técnicos da Prefeitura Municipal de Porto Amazonas, verificou-se a intenção de instalação neste local de empreendimento hoteleiro, revitalizando e ampliando as estruturas já existentes no local.

Ainda, o zoneamento compreende as áreas de acesso público ao reservatório com potencial para abrir polos turísticos junto às suas margens, na área de estudo do PACUERA. Para definição da área da ZIT foram levados em consideração os locais apropriados para instalação de um acesso público com base nos seguintes aspectos:

- Mapa de declividade – área de menor declividade, mais segura para uso recreativo;
- Valor paisagístico – áreas com apelo cênico;
- Vias de acesso públicas próximas – facilidade de acesso dos visitantes, sem necessidade de abertura de acessos em áreas de terceiros;

Os locais escolhidos para a ZIT contam com alguns remanescentes de vegetação natural que além do aspecto paisagístico, poderão servir como área de atividade de educação ambiental. A área do reservatório possui baixa declividade (representando melhores condições de segurança de balneabilidade) e o uso do solo anterior era composto por agricultura na área prevista nas margens, o que evita a presença de galhos e troncos que poderiam causar acidentes. As áreas definidas estão localizadas em ambas as margens do reservatório, sendo uma destinada ao município de Lapa e outra destinada ao município de Porto Amazonas, conforme manifestações dos entes públicos durante o diagnóstico. Ambos os locais possuem acessos públicos, evitando que seja preciso acessar áreas de terceiros, reduzindo eventuais conflitos de uso.

Ademais, ficam restritas atividades de uso de contato primário, em função das condições de balneabilidade do rio Iguaçu, conforme evidenciado no item 5.2.3.6.

¹Trata-se da matrícula nº 17.532 parcelada, já que a propriedade passou por processo de desapropriação parcial em razão da implantação da PCH Lúcia Cherobim, empreendimento da SPE Cherobim Energia Ltda

6.1.6 Tipologia infraestrutura

6.1.6.1 Zona de Uso Restritivo (ZUR)

Esta zona corresponde a áreas que possuem uso restrito tais como faixa de servidão de linha de transmissão e faixa de domínio de estradas públicas.

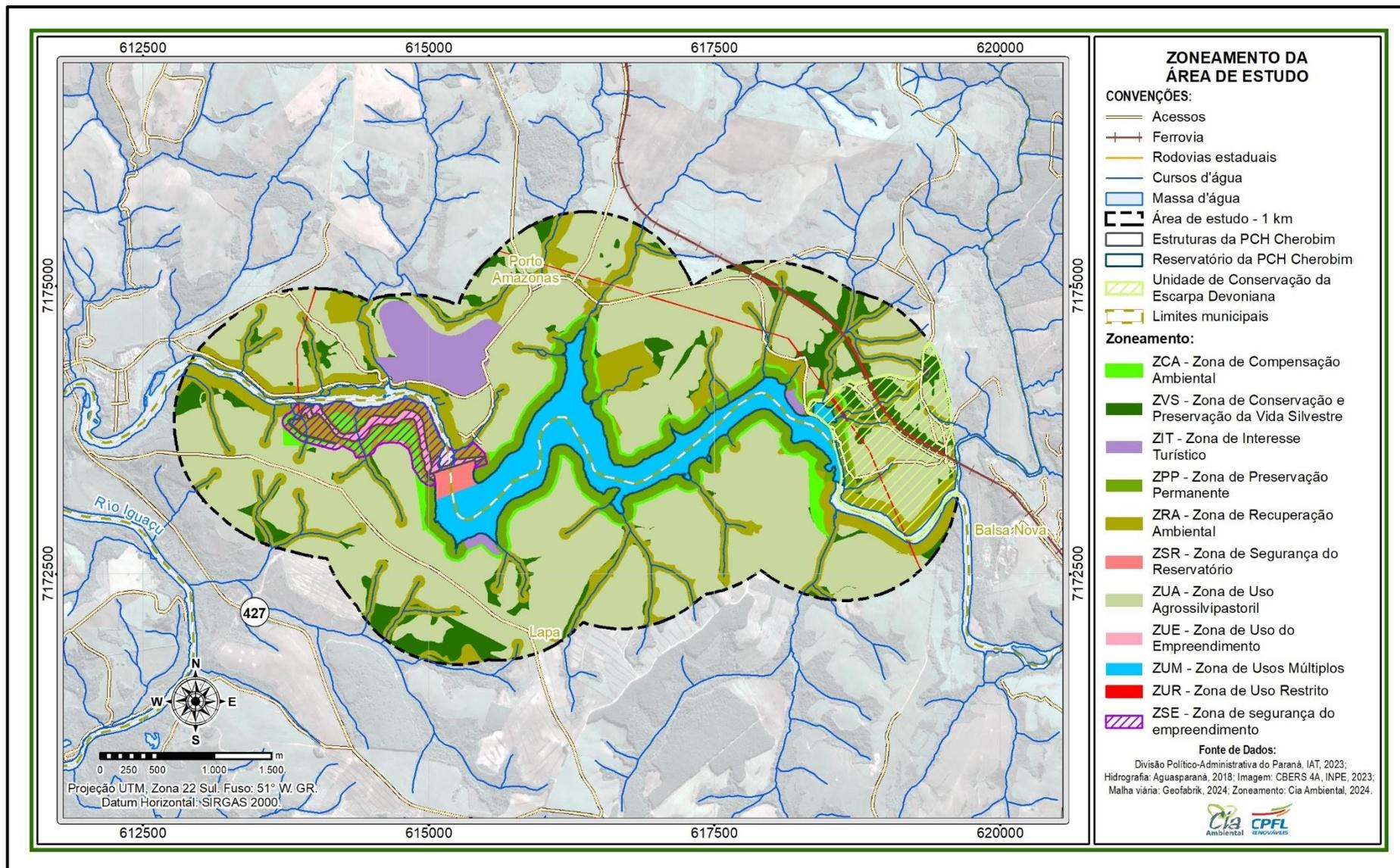
Nesse sentido, estão inseridas na área de estudo do PACUERA a Linha de Transmissão de 138 kV da PCH Lúcia Cherobim (de propriedade da SPE Cherobim Energia Ltda.) e a Linha de Distribuição de Alta Tensão 138 kV Lapa – Palmeira (de propriedade da Copel). Ambas possuem faixa de servidão de 19 metros, sendo 9,5 metros para cada lado, a partir do eixo da linha. É importante ressaltar que as áreas localizadas dentro da faixa de servidão das linhas continuarão sendo propriedades particulares dos atuais proprietários (a quem cabe a sua responsabilidade), cabendo à SPE Cherobim Energia Ltda. e a COPEL somente o pagamento pelo uso dessas áreas. Por força da legislação incidente sobre faixas de servidão, é estabelecida restrição de uso do solo dentro dos limites da faixa, a fim de garantir maior segurança para a operação da linha, evitando a ocorrência de incêndios e o crescimento de vegetação que possam causar avarias nos cabos e nas torres, além de proibir a construção de edificações dentro da faixa de servidão.

Ainda, na área de estudo ocorre a faixa de domínio da malha ferroviária pertencente à Rumo Malha Sul S.A., trecho Engenheiro Bley – Uvaranas, a qual possui largura da faixa de domínio de 20 metros para cada lado. Além dessa faixa, que é de responsabilidade do ANTT, torna-se obrigatória uma reserva de mais 15 metros para cada lado da faixa de domínio (faixa "*non-aedificandi*") na qual não se pode construir edificações (Lei Federal 6.766/79).

6.2 Consolidação do zoneamento ambiental

O zoneamento ambiental do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da PCH Lúcia Cherobim é composto por 11 (onze) zonas, as quais são delimitadas no mapa 47. Este também está anexado ao presente documento (ANEXO 7).

Com relação às diretrizes de usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona, estas são apresentadas no item 5.6.2.



Mapa 47 - Zoneamento do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim.

6.2.1 Diretrizes para usos

De forma a sintetizar a descrição das zonas apresentadas no item 6 e estabelecer as diretrizes de uso e atividades para cada zona é apresentada no quadro 25, a qual indica de forma objetiva os usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona.

Salienta-se que em relação aos parâmetros de ocupação dos lotes, estes deverão ser consonantes às definições dos órgãos competentes, por exemplo, o poder público municipal, de forma a cumprir com a função social da terra.

Quadro 25 - Parâmetros de uso para as zonas do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim.

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
1	Reservatório	Zona de Segurança do Reservatório	ZSR	Utilização e ocupação exclusivas da SPE Cherobim Energia Ltda, ou pessoas autorizadas por esta.	Prática de pesquisa científica e recuperação ambiental mediante a aprovação da CPFL e órgãos ambientais competentes; Uso de embarcação a motor, para fiscalização e monitoramento (somente por acessos autorizados).	Acesso não autorizado e/ou desacompanhado; Navegar sem autorização da CPFL; Atividades de recreação com contato primário, com contato direto e prolongado com a água, tais como a natação, mergulho, esqui-aquático. Dessedentação animal; Aquicultura; Praticar a pesca com embarcação no Rio Iguaçu a montante da barragem / tomada d'água. Captação para abastecimento de água; Lançamento de efluentes residenciais ou industriais não tratados.

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
2	Reservatório	Zona da Usos Múltiplos	ZUM	<p>Ações de operação, manutenção, segurança e monitoramento do reservatório pela CPFL e órgão ambiental.</p>	<p>Pesquisa científica (com autorização da CPFL e órgão ambiental);</p> <p>Aquicultura (com devida autorização da CPFL e órgão ambiental).</p> <p>Atividades de recreação com contato secundário, em que o contato com a água é esporádico, como navegação e pesca.</p> <p>Pesca esportiva, somente através acessos regularizados junto a CPFL e órgão ambiental;</p> <p>Navegação, usos para esporte náuticos, lazer e recreação no reservatório, sendo condicionada a embarcação ser registrada e que sejam obedecidas as normas de segurança e demais definidas pelos órgãos competentes. Utilização somente de acessos autorizados.</p>	<p>Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório.</p> <p>Atividades conflitantes com a operação da PCH Lúcia Cherobim.</p> <p>Atividades de recreação com contato primário, com contato direto e prolongado com a água, tais como a natação, mergulho, esqui-aquático.</p> <p>Atividades de pesca predatória e intensiva com uso de rede, tarrafa, espinhel e outros utensílios do gênero;</p> <p>Uso de qualquer tipo de embarcação, exceto para atividades permitidas e permissíveis;</p> <p>Lançamento de quaisquer tipos de lixos e outros resíduos e efluentes no reservatório.</p> <p>Demais usos são proibidos, inclusive a captação de água para abastecimento de água.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
3	Empreendimento	Zona de Segurança do Empreendimento	ZSE	<p>Utilização e ocupação exclusivas da SPE Cherobim Energia Ltda, ou pessoas autorizadas por esta;</p> <p>Tráfego de pessoas e veículos autorizados;</p> <p>Atividades de geração de energia elétrica.</p>	<p>Prática de pesquisa científica e recuperação ambiental mediante a aprovação da CPFL e órgãos ambientais competentes;</p>	<p>Atividades de caça ou pesca;</p> <p>Acesso não autorizado e/ou desacompanhado;</p> <p>Atividades de recreio;</p> <p>Dessedentação animal;</p> <p>Aquicultura;</p> <p>Acesso à água para fins de abastecimento público;</p> <p>Implantação de qualquer tipo de empreendimento ou estrutura que possa vir a afetar a estrutura desta área;</p> <p>Lançamento de efluentes não tratados;</p> <p>Depósitos ou lançamentos de lixos ou entulhos de qualquer espécie.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
4	Empreendimento	Zona de Uso do Empreendimento	ZUE	<p>Utilização e ocupação exclusivas da SPE Cherobim Energia Ltda, ou pessoas autorizadas por esta;</p> <p>Geração de energia elétrica;</p> <p>Atividades de manutenção inerentes ao empreendimento.</p>	<p>Prática de pesquisa científica e recuperação ambiental mediante a aprovação da CPFL e órgãos ambientais competentes;</p>	<p>Atividades de caça ou pesca;</p> <p>Acesso não autorizado e/ou desacompanhado;</p> <p>Atividades de recreio;</p> <p>Dessedentação animal;</p> <p>Aquicultura;</p> <p>Acesso à água para fins de abastecimento público;</p> <p>Implantação de qualquer tipo de empreendimento ou estrutura que possa vir a afetar a estrutura desta área;</p> <p>Lançamento de efluentes não tratados;</p> <p>Depósitos ou lançamentos de lixos ou entulhos de qualquer espécie.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
5	Preservação e Conservação Ambiental	Zona de Preservação Permanente	ZPP	<p>Implementação de atividades e ações de manejo e recomposição da vegetação nativa;</p> <p>Transposição de top-soil para recuperação de áreas de campos naturais.</p>	<p>Prática de pesquisa científica e recuperação ambiental mediante a aprovação da CPFL e órgãos ambientais competentes;</p> <p>Usos de baixo impacto definidos em legislação específica;</p>	<p>Atividades de caça ou pesca.</p> <p>Supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental;</p> <p>Recuperação de áreas com espécies exóticas;</p> <p>Desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris;</p> <p>Atividades conflitantes com a execução dos programas ambientais;</p> <p>Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
6	Preservação e Conservação Ambiental	Zona de Compensação Ambiental	ZCA	<p>Implementação de atividades e ações de manejo e recomposição da vegetação nativa;</p> <p>Transposição de top-soil para recuperação de áreas de campos naturais.</p>	<p>Prática de pesquisa científica e recuperação ambiental mediante a aprovação da CPFL e órgãos ambientais competentes;</p> <p>Criação de unidade de conservação de uso sustentável.</p>	<p>Atividades de caça ou pesca.</p> <p>Supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental;</p> <p>Recuperação de áreas com espécies exóticas;</p> <p>Instalação de edificações para usos diversos;</p> <p>Desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris;</p> <p>Atividades conflitantes com a execução dos programas ambientais;</p> <p>Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
7	Preservação e Conservação Ambiental	Zona de Recuperação Ambiental	ZRA	<p>Implementação de atividades e ações de manejo e recomposição da vegetação nativa;</p> <p>Transposição de top-soil para recuperação de áreas de campos naturais.</p>	<p>Prática de pesquisa científica e recuperação ambiental mediante a aprovação da CPFL e órgãos ambientais competentes;</p> <p>Criação de unidade de conservação de uso sustentável;</p> <p>Extração de produtos florestais não madeiráveis.</p>	<p>Recuperação de áreas com espécies exóticas;</p> <p>Instalação de edificações para usos diversos;</p> <p>Desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris;</p> <p>Desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris;</p> <p>Instalação de estruturas destinadas à criação animal;</p> <p>Uso de fogo como elemento de manejo sem a devida autorização pelo órgão ambiental competente;</p> <p>Atividades conflitantes com a execução de programas ambientais.</p> <p>Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
8	Preservação e Conservação Ambiental	Zona de preservação, conservação e desenvolvimento da vida silvestre	ZVS	<p>Implementação de atividades e ações de manejo e recomposição da vegetação nativa;</p> <p>Transposição de top-soil para recuperação de áreas de campos naturais.</p>	<p>Prática de pesquisa científica e recuperação ambiental mediante a aprovação da CPFL e órgãos ambientais competentes;</p> <p>Criação de unidade de conservação de uso sustentável;</p> <p>Extração de produtos florestais não madeiráveis.</p>	<p>Deposição de resíduos sólidos;</p> <p>- Queimadas;</p> <p>- Supressão, exceto autorizada por órgão ambiental;</p> <p>- Demais usos e atividades que não permitidas ou permissíveis;</p> <p>Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
9	Rural	Zona de Uso Agrossilvipastoril	ZUA	<p>Agricultura;</p> <p>Pecuária;</p> <p>Silvicultura;</p> <p>Aquicultura;</p> <p>Estruturas de apoio às atividades agrossilvipastoris;</p> <p>Extração vegetal não predatória;</p> <p>Preservação e conservação da vegetação nativa.</p> <p>Enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas da região.</p>	<p>Habitação unifamiliar;</p> <p>Instalação de acessos viários secundários;</p> <p>Atividades minerárias, desde que cumpridas as exigências do IAT / ANM;</p> <p>Atividades ligadas ao ecoturismo e turismo rural e outras atividades similares ou correlatas;</p> <p>Instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros;</p> <p>Instalação de poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água, desde que aprovadas pelo órgão ambiental competente;</p> <p>Supressão de vegetação nativa, desde que aprovado pelo órgão ambiental competente;</p> <p>Usos classificados como de baixo impacto ambiental pela portaria Sedest/IAT 031/2022</p>	<p>Supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental;</p> <p>Uso agrícola em desacordo com as práticas conservacionistas adequadas;</p> <p>Uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes;</p> <p>Depósitos ou lançamentos de lixo ou entulhos de qualquer espécie;</p> <p>Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.</p> <p>Demais usos e atividades que não permitidas ou permissíveis.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
10	Turismo	Zona de Interesse Turístico	ZIT	<p>Desenvolvimento de atividades ligadas ao turismo e lazer, alinhadas às diretrizes do município e órgão ambiental regulador, com as devidas licenças e/ou autorizações;</p> <p>Usos classificados como de baixo impacto ambiental pela portaria Sedest/IAT 031/2022;</p> <p>Atividades de educação ambiental e pesquisa científica;</p> <p>Enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas da região;</p>	<p>Instalação de infraestrutura de suporte necessária, como quiosques, churrasqueiras, vestiários, sanitários, ambulatórios, lanchonetes ou outros, assim como a abertura de trilhas e demais obras, desde que aprovadas pelo órgão ambiental competente;</p> <p>Atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica</p> <p>Atividades de recreação com contato secundário, em que o contato com a água é esporádico, como navegação e pesca.</p>	<p>Supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental;</p> <p>Atividades conflitantes com a operação da PCH Lúcia Cherobim;</p> <p>Depósitos ou lançamentos de lixos ou entulhos de qualquer espécie;</p> <p>Atividades de recreação com contato primário, com contato direto e prolongado com a água, tais como a natação, mergulho, esqui-aquático.</p> <p>Queimadas;</p> <p>Atividades conflitantes com a execução dos programas ambientais;</p> <p>Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.</p> <p>Demais usos e atividades que não permitidas ou permissíveis e incompatíveis com as diretrizes legais, ambientais e de segurança.</p>

Item	Tipologia	Zona	Sigla	Usos e atividades		
				Uso permitido	Uso permissível	Uso proibido
11	Infraestrutura	Zona de Uso Restrito	ZUR	<p>Plantações e lavouras de baixo porte;</p> <p>Deslocamento de pessoas na faixa de servidão;</p>	<p>Instalação de infraestrutura urbanística, como rede de água e esgoto, energia, telefonia e abertura de estradas, desde que observadas as normas técnicas estabelecidas pela concessionária e diretrizes dos órgãos competentes.</p>	<p>Benfeitorias que mantenham pessoas de forma permanente ou temporária;</p> <p>Atividades de cunho esportivo, comercial e de lazer;</p> <p>Uso de fogo como elemento de manejo ou qualquer outra prática;</p> <p>Culturas com altura acima de 2 metros;</p> <p>Estacionamento de veículos;</p> <p>Pedreiras, exploração de jazidas, mineração, atividades agrícolas que venham a modificar o perfil do solo;</p> <p>Para rodovias e ferrovias atender o disposto pelo órgão competente com a circunscrição sobre a via (DNIT e DER).</p>

7 USOS FUTUROS

As perspectivas dos usos futuros no entorno do reservatório constituem importante ferramenta a fim de estabelecer uma visão sistêmica das possíveis interferências no reservatório

Portanto, mesmo que as concessões de lavra pretendidas na área sejam materializadas no futuro, estas deverão ser executadas de modo a mitigar os impactos ambientais na região e com as devidas indenizações aos superficiários.

Sob a perspectiva dos usos do entorno do reservatório, a alteração da paisagem, os ruídos, emissões atmosféricas e o lançamento de efluentes oriundos das atividades de mineração se configuram como impactos comuns a este tipo de atividade e podem, eventualmente, afetar o potencial turístico da área.

Destaca-se que na entrevista cedida pelo representante do Haras Valente houve a afirmação de que se a Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, responsável pelo esgotamento sanitário no município de Porto Amazonas, não expandir a rede para a área do Haras, existe a intenção da implementação e instalação de um ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) particular na propriedade.

Além disso, os passeios de bicicleta que ocorrem na região também foram pontuados pelo representante do órgão. A secretaria afirmou que a influência do turismo na arrecadação do município ainda é pequena se comparada a atividade agropastoril, mas a secretaria busca alternativas para o aumento do turismo no município. Por isso, os responsáveis indicaram para o futuro a implementação de um parque linear e ciclovia próximos ao trilho de trem existente na área de estudo do PACUERA. A implementação desta ciclovia, segundo o relato, será custeada pela Sanepar como medida compensatória, através do projeto Reserva Hídrica do Futuro.

O projeto anunciado em 2021 pela Sanepar contempla uma área de 150 km, abrangendo 14 municípios, dentre eles Porto Amazonas e Lapa. Em notícia divulgada pela Sanepar (2020), o objetivo do projeto é a construção de áreas que garantam a reserva hídrica para abastecimento público, segurança de inundações e espaços de turismo (lazer, pesca e visitação) e educação ambiental. Segundo a Sanepar, o projeto é desenvolvido pela empresa de abastecimento, o Governo Estadual e Municipais, sendo esses os responsáveis pelas fontes de recursos do projeto:

“A área total da Reserva Hídrica é de 200 quilômetros quadrados, com 50 km² de área de águas e lagos. A recuperação das águas e de seu entorno será feita com ações chamadas de Soluções baseadas na Natureza (SbN), que

vão mitigar a contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais. O projeto é desenvolvido pelo Governo do Estado e Sanepar, em parceria com os municípios de Curitiba, Araucária, Balsa Nova, Campo Largo, Contenda, Fazenda Rio Grande, Lapa, Pinhais, Piraquara, Porto Amazonas, Quatro Barras e São José dos Pinhais.

Em toda a área será formado um corredor ecológico, com preservação da fauna e da flora e a implementação de elementos urbanísticos e áreas de lazer e turismo.” (SANEPAR, 2022).

Salienta-se que o projeto da Reserva Hídrica do Futuro será desenvolvido ao longo do percurso do rio Iguaçu. Nesse trajeto encontra-se a Ponte dos Arcos, localizada no município de Balsa Nova, marcando a divisa com Porto Amazonas. Contudo, nas informações divulgadas pela Sanepar e pelos governos envolvidos, não houve menções à incorporação da Ponte dos Arcos no projeto, sendo este um patrimônio cultural de Balsa Nova.

A partir das entrevistas realizadas com os atores locais, pontua-se a perspectiva futura de instalação de empreendimentos imobiliários e turísticos nos imóveis limítrofes ao reservatório.

Na margem direita, no município de Porto Amazonas, o imóvel de Homero Pinhatava Oliva prevê a execução de projeto de loteamento urbano. No imóvel da Valente Agropecuária S/A está previsto a implementação de loteamento urbano, assim como empreendimento para exploração do potencial turístico da região. Do lado do município da Lapa existe a intenção de empreendimento de loteamento rural, com cerca de 30 a 40 lotes, na propriedade de DRP Administração e Projetos. O imóvel de propriedade de C.W. Ritzmann Agrofloresta S/A não tem interesse em mudar a categoria de atividades realizadas, dando continuidade ao uso para silvicultura.

Os três proprietários que indicaram o interessem em construir loteamentos nas propriedades, e que pretendem utilizar o rio Iguaçu para lazer, prática de esportes e/ou para navegação, com acesso ao reservatório através de píeres.

8 COMPATIBILIDADE COM PROGRAMAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS

8.1 Programas e planos estaduais

8.1.1 Programas estaduais

8.1.1.1 Controle e erradicação de espécies invasoras

A Portaria IAP nº 059/2015 reconhece a lista oficial de espécies exóticas invasoras para o estado do Paraná, como também estabelece normas de controle e dá outras providências. De acordo com o inciso III de seu artigo 2º, compreende-se como espécies exóticas invasoras “as espécies exóticas cuja introdução ou dispersão ameaça ecossistemas, ambientes, populações, espécies e causa impactos ambientais, econômicos, sociais e/ou culturais”. Já o inciso IX compreende que controle de espécies exóticas invasoras é a “aplicação de métodos físicos, químicos ou biológicos que resultem na redução e, sempre que desejável e possível, na erradicação de populações de espécies exóticas invasoras”.

Neste sentido, considerando a preservação, conservação e, quando necessário, a recomposição da APP do reservatório da PCH Lúcia Cherobim nas zonas referentes a tipologia preservação e conservação ambiental, entre os itens a serem vistoriados no âmbito de ações de monitoramento da APP por caminhamentos sistemáticos não interventivos (seja por meio de corredores naturais ou perante as bordas) e produtos de sensoriamento remoto (imagens de satélite ou fotografias) está a observação da presença de espécies invasoras definidas nos anexos da Portaria IAP nº 059/2015, especialmente as plantas, dada a presença de cultivos silvícolas na região, sendo importante o controle de *Pinus* spp.

Neste contexto, a CPFL apresentou ao IAT o programa de retirada e erradicação das espécies florestais exóticas das APPs da PCH Lúcia Cherobim no primeiro semestre de 2023, sob protocolo nº 20.556.159-5 (ANEXO 2), e compreende-se que o presente PACUERA está em consonância com a necessidade de controle e erradicação de espécies invasoras.

8.1.1.2 Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRA)

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) foi criado pela Lei Federal nº 12.651/2012 e conforme artigo 29º é compreendido como o:

[...] registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Assim, o CAR é o primeiro passo para a regularidade ambiental de uma propriedade, ao possibilitar o planejamento ambiental e econômico do uso e ocupação do imóvel rural, constituindo-se como um requisito para uma série de programas, benefícios e autorizações, por exemplo, até mesmo para obtenção de crédito agrícola a juros menores e prazos maiores.

Com relação aos Programas de Regularização Ambiental (PRA), estes compreendem:

[...] o conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários e/ou possuidores rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental de seus imóveis rurais, com vistas ao cumprimento do disposto no Capítulo XIII da Lei nº 12.651/2012 (SFB, s.d.).

Nesse sentido, conforme o Serviço Florestal Brasileiro (SFB, s.d.) ao ser realizada uma inscrição no CAR de imóvel rural com passivo ambiental correlacionado à supressão irregular de:

- Vegetação nativa até 22 de julho de 2008;
- Em Área de Preservação Permanente (APP);
- De Reserva Legal (RL);
- De Área de Uso Restrito (AUR).

Os proprietários ou posseiros de imóveis com uma ou mais destas situações poderão requerer adesão ao Instituto Água e Terra do Paraná ao PRA ao visar proceder com a regularização ambiental dos imóveis rurais, sendo a inscrição no CAR um requisito. A regularização poderá ser realizada por recuperação, recomposição, regeneração ou compensação (esta se aplica exclusivamente às reservas legais

suprimidas), por exemplo, estruturas em Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e/ou Alteradas (PRAD), sendo firmado um Termo de Compromisso por imóvel, o qual será devidamente acompanhado e controlado pelo órgão ambiental. No decorrer da execução do Termo de Compromisso, desde que esteja sendo cumprido, os proprietários e possuidores de imóveis rurais ficam suspensos de aplicação de sanções administrativas correlacionadas aos fatos abrangidos pelo Termo de Compromisso.

Em relação à área de estudo, salienta-se que há compatibilidade das proposições do presente PACUERA ao instrumento do CAR e PRA, inclusive os usos de preservação e conservação (APP, Reserva Legal, áreas de vegetação nativa etc.) foram previstos no âmbito do zoneamento.

8.1.1.3 Plano das Bacias Hidrográficas do Afluentes do Alto Iguaçu e do Alto Ribeira

No âmbito do Decreto Estadual nº 5.878 de 13 de dezembro de 2005, foi instituído o Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (COALIAR), cuja atuação abrange total ou parcialmente os seguintes municípios:

- Almirante Tamandaré;
- Araucária;
- Balsa Nova;
- Bocaiúva do Sul;
- Campina Grande do Sul;
- Campo Largo;
- Campo Magro;
- Colombo;
- Contenda;
- Curitiba;
- Fazenda Rio Grande;
- Itaperuçu;
- Lapa;
- Mandirituba;
- Pinhais;
- Piraquara;
- Porto Amazonas;
- Quatro Barras;
- Rio Branco do Sul e
- São José dos Pinhais.

O objetivo principal deste comitê é contribuir para a aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos na sua área de atuação, a fim de garantir o controle

social da Gestão dos Recursos Hídricos, conforme estabelecido na Lei Estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999 e Decreto nº 9.130, de 27 de dezembro de 2010.

O Plano das Bacias Hidrográficas dos Afluentes do Alto Iguaçu e do Alto Ribeira foi publicado em 2007, à época pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (Suderhsa), estabelecendo diretrizes e intervenções voltadas para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Especificamente para a área de abrangência deste Pacuera, conforme bem discutido por item específico sobre qualidade da água superficial 5.2.3.6), é importante considerar que o corpo principal do Rio Iguaçu se apresenta com qualidade 'poluída a muito poluída' de Curitiba a Porto Amazonas (IAP, 2018). Este resultado implica na avaliação adequada quando do planejamento de atividades com usos d'água.

8.1.1.4 Unidades de conservação e planos de manejo

A área de estudo do presente PACUERA incide sobre a Área de Proteção Ambiental Estadual da Escarpa Devoniana (APA-ED), conforme detalhado no item 5.3.1.2.1. Ainda, a APA conta com zoneamento específico segundo as disposições do Decreto Estadual nº 1.231, de 27 de março de 1992, o qual também prevê as atividades proibidas e restritas na região, conforme detalhado no item 5.6.2.

8.2 Programas e planos municipais

8.2.1 Planos diretores

8.2.1.1 Lapa

O Plano Diretor Municipal de Lapa em vigência foi instituído pela Lei Municipal nº 3.700/2020. Entre as leis correlatas estão:

- I - Lei do Sistema de Planejamento Urbano (Lei Municipal nº 3.706/2020);
- II - Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo (Lei Municipal nº 3.710/2020);
- III - Lei do Parcelamento do Solo Urbano (Lei Municipal nº 3.702/2020);
- IV - Lei do Sistema Viário (Lei Municipal nº 3.708/2020);
- V - Lei dos Perímetros Urbanos (Lei Municipal nº 3.709/2020);

- VI - Código de Obras (Lei Municipal nº 3.711/2020);
- VII - Código de Posturas (Lei Municipal nº 3.701/2020);
- VIII - Lei do Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios (Lei Municipal nº 3.704/2020);
- IX - Lei do Direito de Superfície (Lei Municipal nº 3.703/2020);
- X - Lei do Direito de Preempção (Lei Municipal nº 3.707/2020);
- XI - Lei do Estudo de Impacto de Vizinhança (Lei Municipal nº 3.705/2020).

Especificamente, com relação ao zoneamento de uso e ocupação do solo, o município possui no perímetro urbano doze zonas, definidas pelo art. 17 do cap. IV da Lei Municipal 3.710/2020, delimitadas em função do grau de urbanização e o padrão de uso e ocupação desejável:

- I - Zona do Centro Histórico (ZCH);
- II - Zona de Transição do Centro Histórico (ZTCH);
- III - Zona de Uso Misto (ZUM);
- IV - Zona de Baixa Densidade (ZBD);
- V - Zona Residencial 1 (ZR1);
- VI - Zona Residencial 2 (ZR2);
- VII - Zona de Comércio e Serviços (ZCS);
- VIII - Zona Industrial (ZI);
- IX - Zona Especial (ZE);
- X - Zona de Preservação Ambiental (ZPA);
- XI - Zona de Proteção Hídrica (ZPH);
- XII - Zona Especial de Interesse Social (ZEIS).

Em outro ponto, a área rural, que corresponde à maior parte do território municipal, indica-se a priorização de atividades silviagropastoris, minerárias e agroindustriais, priorizando o uso sustentável dos recursos naturais.

Nesse sentido, o zoneamento proposto neste PACUERA apresenta compatibilidade com o Plano Diretor de Lapa, visto que o empreendimento se encontra em perímetro rural não conflitando com o uso e ocupação do solo do município, mas sim representando uma ferramenta de regulação de usos no entorno do reservatório artificial, com o objetivo de manutenção e conservação ambiental e oportunizando o planejamento e ordenamento territorial adequado.

8.2.1.2 Porto Amazonas

O Plano Diretor Municipal de Porto Amazonas foi instituído através da Lei Municipal nº 1.148/2021. Entre as leis correlatas estão:

- Lei Complementar nº 2, de 14 de julho de 2021.
- Lei Municipal nº 1.148, de 14 de julho de 2021.
- Lei Municipal nº 1.149, de 14 de julho de 2021.
- Lei Municipal nº 1.150, de 14 de julho de 2021.

De modo a orientar e promover o consciente uso e ocupação do solo foi instituída a Lei Complementar nº 2/2021, a qual regulamenta o zoneamento e uso e ocupação do solo urbano e rural do município de Porto Amazonas e dá outras providências. Com base na referida legislação, o município possui no perímetro urbano seis zonas, definidas pelo art. 9:

Art. 9.º Para fins de uso e ocupação do solo urbano, as áreas contidas no perímetro urbano do município de Porto Amazonas são formadas por:
I - Zona de Preservação Ambiental (ZP);
II- Residencial 1 (ZR1);
III - Residencial 2 (ZR2);
IV - Zona Comercial (ZC);
V - Zona Especial de Serviços (ZES);
VI - Zona Especial de Interesse Social (ZEIS).

Destaca-se que as áreas excluídas do perímetro urbano são classificadas como zona rural.

Art. 16. A zona Rural, toda área do território municipal, excluído o perímetro urbano, é destinado ao uso Agrícola, sendo permitida a utilização para indústrias e comércios, nas vias primárias e secundárias e ainda habitação unifamiliar, devendo seguir os parâmetros estabelecidos na legislação federal.

No que diz respeito ao uso e ocupação do solo da zona rural, como apresentado anteriormente no art. 16 da Lei Complementar nº 2/2021, só são permitidas as atividades agrícolas, indústrias e comércios – dependendo do sistema viário local - e habitação unifamiliar. Desta forma, não há permissão para outras atividades, contudo, vale ressaltar o art. 34, o qual estabelece que “Art. 34. As edificações para fins residenciais e para fins não-residenciais de leve impacto, obedecerão, na zona rural do Município, legislação federal, e ainda as tabelas constantes desta lei.”(Porto Amazonas, 2021).

Ainda assim, na Lei Municipal nº 1.150/2021 (Porto Amazonas, 2021), a qual apresenta as diretrizes de parcelamento do solo e implantação de condomínios

horizontais, há possibilidade de estender as diretrizes da zona residencial 2 para todo o perímetro da matrícula nº 87, uma vez que o art. 9 determina que:

Art. 9.º Poderão ser desmembradas áreas limítrofes com o perímetro urbano, mediante autorização especial do Órgão Competente do Poder Executivo Municipal, desde que:

I - do desmembramento resultem parcelas de acordo com o zoneamento urbano lindeiro, conforme Quadro 01, Anexo I;

II - tenham destinação conforme o zoneamento, lindeiro, estabelecido na Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano, admitida a utilização agrícola conforme disposto na Lei de Uso do Solo Municipal.

Isto posto, considerando o levantamento de interesses para implantação de condomínios residenciais e expansão urbana, ressalta-se que as atividades de loteamentos não podem ocorrer sem a devida revisão do Plano Diretor e conversão da área atualmente classificada como zona rural.

Assim, considerando o Plano Diretor de Porto Amazonas, o zoneamento proposto neste PACUERA considerou os interesses levantados, respeitando as restrições, conflitos e potencialidades.

8.3 Plano de Ação e Emergência – PAE

O PAE é parte integrante do Plano de Segurança da Barragem (PSB) e atende às condições estabelecidas na Política Nacional de Segurança de Barragens - Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010], atualizada pela Lei nº 14.066, de 20 de setembro de 2020, e a Resolução Normativa ANEEL Nº 696, de 15 de setembro de 2015, substituída pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, de 02 de maio de 2023, estando encarregado minimamente das seguintes responsabilidades básicas:

- I. descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência;
- II. procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;
- III. procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;
- IV. programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;

- V. atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;
- VI. medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
- VII. dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;
- VIII. delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação;
- IX. levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;
- X. sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;
- XI. plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;
- XII. previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador;
- XIII. planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

O Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento formal no qual são estabelecidas as ações que deverão ser estabelecidas pelo Empreendedor em caso de emergência, bem como identificados os agentes a serem notificados dessa ocorrência. Visa estabelecer os procedimentos necessários para minimizar os danos causados nas áreas de jusante, decorrentes de riscos hidrológicos ou ruptura da barragem. Entende-se que o zoneamento ambiental proposto não entra em conflito com os procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência propostos pelo PAE. O protocolo do PAE junto ao IAT e demais instituições (Aneel e defesa civil) é apresentado em anexo ao documento (ANEXO 10).

9 PLANO DE DESENVOLVIMENTO E AUTOMONITORAMENTO

A operacionalização do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim corresponde ao desenvolvimento, a aplicação e o monitoramento das diretrizes para uso múltiplo adequado do reservatório e do solo de entorno - formatadas no zoneamento. Nesse sentido é relevante que se estruture uma gestão integrada e participativa envolvendo o empreendedor, prefeituras municipais, órgão ambiental licenciador e comunidade em geral, sob a fiscalização de órgãos ambientais. A integração entre as partes interessadas poderá ser efetuada por meio da criação de um comitê gestor, sendo coordenado pela SPE Cherobim Energia Ltda., pertencente à CPFL Energia Renováveis S.A. Ressalta-se que o empreendedor, como detentor da concessão pelo uso do reservatório, figura como o responsável principal pela sua integridade e deverá ser informado de toda e qualquer situação ou ação relacionada a usos para as águas e solos no entorno.

9.1 Objetivo

Tem como objetivo principal desenvolver e monitorar as diretrizes para uso múltiplo adequado do reservatório e do solo de entorno. Com objetivos específicos de:

- Informar e promover entendimento aos stakeholders acerca do PACUERA;
- Estabelecer um comitê gestor para acompanhamento;
- Acompanhar o andamento da implantação, bem como registrar demandas que poderão surgir ao longo do desenvolvimento do plano;
- Promover e monitorar a preservação e conservação da APP do entorno do reservatório, bem como realizar o devido controle de acesso.

9.2 Escopo mínimo

9.2.1 Monitoramento da APP do reservatório

Com o intuito de promover a preservação e conservação da APP do entorno do reservatório, será realizado trimestralmente o monitoramento de áreas da APP a partir de caminhamentos não interventivos (seja por meio de trilhas naturais ou em bordas) e produtos de sensoriamento remoto (imagens de satélite, fotografias ou

ortofotos). Desta forma, é possível analisar a necessidade de recuperação de áreas e o controle de acesso por meio de cercamento. Concomitantemente, também de forma trimestral, serão realizadas ações de monitoramento dos acessos, visando o cadastramento e a análise de regularidade dos mesmos.

9.2.2 Fiscalização de uso do reservatório

De forma conjunta com órgãos competentes, será buscado realizar de forma minimamente trimestral ações de fiscalização de uso do reservatório, especialmente, em dias e momentos mais propícios ao uso – tornando a ação mais eficiente. Desta maneira, será avaliado se os usuários estão cumprindo com os usos pretendidos, executando boas práticas quanto às normas ambientais, como também quanto às normas de segurança. Também poderão ser realizadas abordagens de sensibilização e conscientização juntamente aos usuários do reservatório.

9.2.3 Sistematização de informações de programas socioambientais

Também de forma semestral, serão obtidas e sistematizadas informações correlatas aos programas ambientais em desenvolvimento no âmbito da operação da PCH Lúcia Cherobim (por exemplo, monitoramento da qualidade da água), visando subsidiar análises e tomadas de decisão no âmbito do desenvolvimento e monitoramento do PACUERA da PCH.

9.3 Cronograma

O cronograma de implementação do PACUERA da PCH Lúcia Cherobim será detalhado após as etapas de validação e consolidação final do zoneamento por meio de reuniões técnicas junto à comunidade local e ao poder público, permitindo a efetiva constituição participativa deste plano.

No quadro 26 propõe-se o cronograma prévio das ações do PACUERA.

Quadro 26 - Cronograma prévio das atividades do PACUERA.

Ação	Pré- operação (meses)			Início da operação (meses)											
	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento de APP						■			■			■			■
Fiscalização do uso do reservatório						■			■			■			■
Sistematização de informações de programas socioambientais existentes				■					■						■

9.4 Desempenho esperado

O desempenho esperado é que o conjunto de diretrizes do zoneamento seja seguido ao longo do tempo, visando o uso e ocupação racional no entorno do reservatório, atendendo as restrições, evitando conflitos e efetivando as potencialidades, de modo a propiciar uma boa qualidade socioambiental do novo ambiente.

9.5 Abrangência

Área contemplada no zoneamento do PACUERA.

9.6 Responsabilidade

Empreendedor em conjunto com órgão ambiental, prefeituras municipais e demais partes interessadas.

10 MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGADORAS

As medidas ambientais consistem nos programas ambientais que serão realizados durante a operação da PCH Lúcia Cherobim (figura 28), constantes no Projeto Básico Ambiental (PBA) do empreendimento, aprovado pelo IAT por meio da Licença de Instalação nº 23679, emitida em 23 de setembro de 2019 (com validade até 26/09/2022 e atualmente em processo de renovação (protocolo nº 19.265.451-3), como também aquelas previstas no plano de desenvolvimento e automonitoramento do PACUERA, apresentado no capítulo anterior.

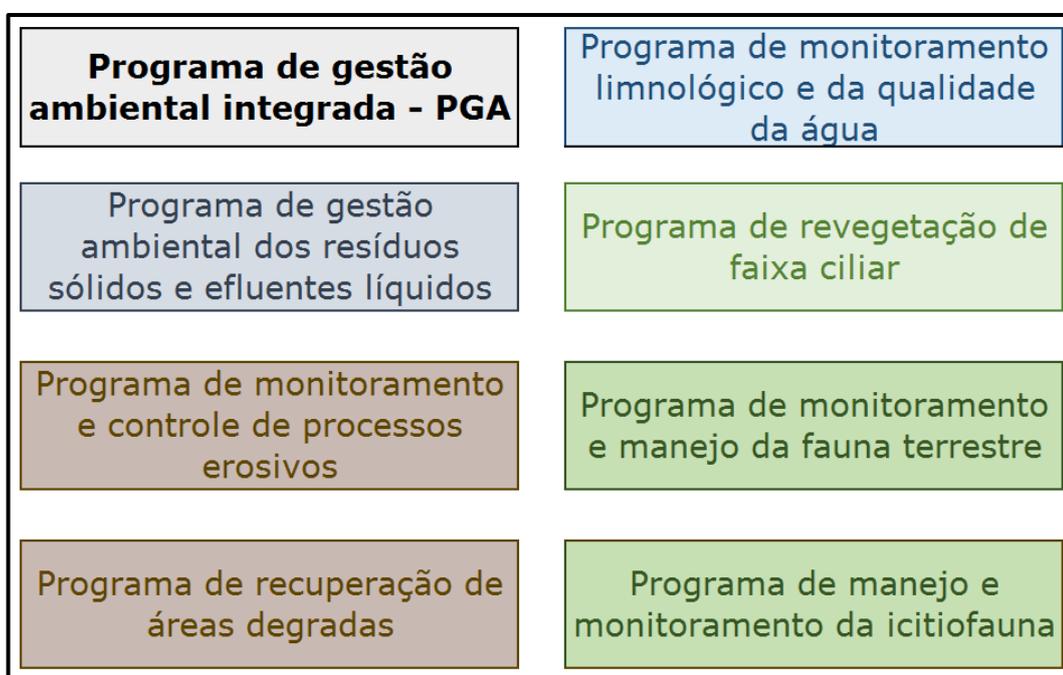


Figura 28 - Programas ambientais da fase de operação da PCH Lúcia Cherobim previstos no PBA aprovado pelo IAT.

O quadro 27 apresenta um resumo do escopo destes programas e de sua temporalidade de execução.

Além destes, estão previstos programas específicos para a gestão de resíduos e controle e monitoramento da proliferação de macrófitas, cujos protocolos ao órgão são apresentados em anexo a este documento (ANEXO 8).

Quadro 27 - Resumo dos programas ambientais.

Programa ambiental	Escopo resumido	Temporalidade
Programa de gestão ambiental integrada.	Visa garantir o atendimento à legislação e normas aplicáveis, assim como garantir a prevenção contra a poluição, a conservação da biodiversidade e a mitigação de impactos ambientais. Estabelece sistemática de boas práticas ambientais e melhoria contínua nos processos e atividades do empreendimento.	Permanente durante a operação da PCH.
Programa de gestão ambiental dos resíduos sólidos e efluentes líquidos	Visa o correto manejo, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, e o gerenciamento de efluentes líquidos do empreendimento, através de monitoramento e controle, minimizando impactos ambientais decorrentes das etapas de geração, armazenamento, tratamento e descarte/disposição.	Permanente durante a operação da PCH.
Programa de monitoramento e controle de processos erosivos	Monitorar periodicamente as áreas da PCH e entorno para identificação e acompanhamento de processos erosivos, subsidiando a adoção de medidas corretivas e de prevenção, assim como fornecendo dados para o programa de recuperação de áreas de gradadas.	Execução de campanhas semestrais de monitoramento durante dois anos de operação da PCH.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Visa propor medidas de controle e recuperação para áreas afetadas pelas atividades de implantação da PCH, contribuindo para a restauração de processos ecológicos e da paisagem.	Primeiro semestre de operação, até efetiva recuperação das áreas identificadas.
Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água	Propicia a obtenção de dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência do empreendimento, viabilizando a detecção e avaliação de eventuais alterações, e subsidiando a adoção de medidas de controle.	Execução de campanhas trimestrais durante todo o período e operação da PCH.

Programa ambiental	Escopo resumido	Temporalidade
Programa de controle e monitoramento de macrófitas	Consiste em um conjunto de recomendações e procedimentos que visam evitar o acúmulo localizado de macrófitas no reservatório da PCH Lúcia Cherobim, através, principalmente, de ações de monitoramento e manejo desses indivíduos.	Execução de campanhas trimestrais durante todo o período e operação da PCH.
Programa de revegetação de faixa ciliar	Objetiva estabelecer a área de preservação permanente (APP) do novo reservatório, na largura estabelecida no processo de licenciamento ambiental, mediante recuperação da vegetação nativa	Atividades de plantio e controle durante os três primeiros anos de operação, com monitoramento e manutenção por pelo menos cinco anos.
Programa de monitoramento e manejo da fauna silvestre	Visa monitorar indivíduos e populações da fauna silvestre terrestre, propiciando compreensão sobre eventuais impactos e subsidiando medidas de mitigação.	Monitoramento por campanhas trimestrais durante pelo menos os dois primeiros anos de operação da PCH.
Programa de manejo e monitoramento de ictiofauna.	Visa monitorar indivíduos e populações da fauna silvestre aquática, propiciando compreensão sobre eventuais impactos e subsidiando medidas de mitigação.	Monitoramento por campanhas trimestrais durante pelo menos os dois primeiros anos de operação da PCH.

11 COMPATIBILIDADE E ENQUADRAMENTO JURÍDICO

Conforme descrito no item “Compatibilidade do PACUERA com programas estaduais e municipais”, o presente PACUERA está em consonância aos programas estaduais e municipais, inclusive planos diretores municipais.

Complementarmente, a elaboração deste PACUERA considerou um arcabouço legal específico, constituído pelas seguintes normativas:

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;
- Portaria IAP nº 97 de 23 de maio de 2018, que determina a elaboração do PACUERA no âmbito do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas cuja potência instalada seja superior a 30 MW, sendo também exigido para outros empreendimentos que não sejam enquadrados como UHEs quando o órgão ambiental julgar necessário;
- Resolução Conama nº 302 de 20 de março de 2002, que estabelece parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente (APP) de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- Resolução Conama nº 369 de 28 de março de 2006, que regulamenta os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental passíveis de intervenção ou supressão de vegetação em APP;
- Resolução Conjunta Sema/IAP nº 09/2010, que dá nova redação à Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 005/2010, estabelecendo procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná;
- Resolução Conjunta IAP/SEDEST nº 23/2019, que institui procedimentos de licenciamento ambiental em APPs, nos entornos de reservatórios artificiais decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'águas naturais;
- Resolução Sedest nº 09/2021, que estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos para licenciamento ambiental de unidades de geração de energia elétrica a partir de potencial hidráulico no Paraná;

- Resolução SEDEST/IAT nº 031/2022, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos e de estruturas náuticas isoladas localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências.

Salienta-se também que ao longo dos itens de análise se utilizou da legislação vigente para cada item e temática.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PACUERA foi embasado legalmente em esfera federal, estadual e municipal, especialmente no que se refere aos aspectos concernentes ao meio ambiente, visando à preservação ambiental, uso e ocupação do solo, com o intuito de promover o controle de qualidade do reservatório e operacionalização da geração de energia quando em atividade o empreendimento, bem como proporcionar melhores condições na qualidade de vida da população do entorno do reservatório.

O PACUERA proposto permitirá o uso racional da água e do solo podendo impulsionar o desenvolvimento econômico e social com a ampliação da oferta de turismo e lazer na região. Também contemplará a preservação e conservação ambiental, incluindo a recuperação e conservação da área de preservação permanente do reservatório.

13 REFERÊNCIAS

ALLAN, J. D. 1995. **Stream Ecology: Structure and function of running waters**. London: Chapman & Hall. 1995.

ALLAN, J. D. **Stream Ecology: Structure and function of running waters**. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 2001.

ANA – Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico. **Atlas Água**. 2021. Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730?r>. Acesso em: 19/07/2023.

ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Sistemas**. Disponível em: <<http://sistemas.anatel.gov.br>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

ANDREOLI, C.V.; ANDREOLI, F.N.; JUNIOR, J.J. Formação e características dos solos para o entendimento de sua importância agrícola e ambiental. In: ANDREOLI, C.V.; TORRES, P.L. (org.). **Ciência, inovação e ética: Tecendo redes e conexões para a sustentabilidade**. Curitiba: SENAR AR-PR, p.429-449. ISBN 978-65-88733-01-1. 2021.

ANM – Agência Nacional da Mineração. **SIGMINE – Sistemas de Informações Geográficas da Mineração**. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>. Acesso em: 12 de julho de 2023.

BACOVIS, T. M; LOHMANN, M. **Variação da qualidade da água na Sub-Bacia Hidrográfica do Alto Rio Iguaçu, entre 1987 e 2012**. Revista Técnico-Científica do CREA – PR. 7ª ed. Curitiba: 2017.

BALDAN, L. T. **Composição e diversidade da taxocenose de macroinvertebrados bentônicos e sua utilização na avaliação de qualidade de água no Rio do Pinto**

Morretes, Paraná, Brasil. Dissertação mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2006.

BOGNOLA, I.A.; FASOLO, P.J.; CARVALHO, A.P.; POTTER, R.O.; BHERING, S.B. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região centro-leste do Estado do Paraná (área 10).** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 111p. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n.11). 2002.

BOLD, H. C.; WYNNE, M. J. **Introduction to the Algae. Structure and Reproduction.** New Jersey: Prentice-Hall, 1985.

BRANCO, S. M; ROCHA, A. A. **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas.** Cetesb: 1977.

BRASIL. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I.** Brasília: ICMBIO/MMA, 2018

BRITO, I. A. **Avaliação integrada da qualidade da água do Alto Iguaçu, utilizando *Rhamdia quelen* (QUOY e GAIMARD, 1824) como modelo de estudo.** Curitiba: 2015.

BULMER, M. **Institutionalization, diversity and the rise of sociological theory.** Chicago: 1984.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. D. C. **Macroinvertebrados Bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 2001.

CANIE – CADASTRO NACIONAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS. **Cavidades naturais subterrâneas brasileiras.** Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/cav_canie_geral_19122022.kmz>. Acesso em: 27 de jul de 2023.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológico. PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition**. Ornithology Research, 29(2). Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>>. 2021.

CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil**. Brasília: 2012.

CIA AMBIENTAL. **03º relatório de monitoramento de qualidade da água – PCH Lúcia Cherobim**. Lapa: 2023.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **DataSus**. Disponível em: <<http://www.cnes.datasus.gov.br>>. Acesso em: 24 jul. 2023.

COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – Produto 1.2 Parte B – Diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas – Revisão final**. Curitiba: 2010.

COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. **Planos municipais de conservação e recuperação**. Curitiba: 2019.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: 2005.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa geológico e de recursos minerais do Estado do Paraná**. Escala 1:600.000. 2021.

D'ÁVILA, R.S.F. **Sequências deposicionais do Grupo Itararé (Carbonífero e Eopermiano), Bacia do Paraná, na área de Dr. Pedrinho e cercanias, Santa**

Catarina, Brasil: turbiditos, pelitos e depósitos caóticos.. 266p. Tese (Doutorado em Geologia) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2009.

DATASUS. TabNet: **Equipamentos de saúde do SUS.** Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defptohtm.exe?cnes/cnv/servc2pr.def>>. Acesso em: 31 jul. 2023.

EMBRAPA. **Mapa de solos do Paraná – Pronasolos 2020.** Disponível em:< <https://geoportal.cprm.gov.br/pronasolos/>>. Acesso em fev de 2023.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro: Editora Interciência/FINEP, 1988.

FASOLO, P.J.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A.P. de; HOCHMULLER, D.P.; LARACH, J.O.I.; RAUEN, M.J. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Sudeste do Estado do Paraná – 1ª parte:** (informe preliminar). Curitiba: EMBRAPA-CPP, 150p. (EMBRAPA-CPP. Boletim técnico, 40). 1974.

FCP – FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Certificadas.** Fundação Cultural Palmares, 2020. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/wpcontent/uploads/2016/06/COMUNIDADES-CERTIFICADAS.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2023.

FUNAI – FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Índios no Brasil: Terras Indígenas.** Brasília: FUNAI, 2020. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: 24 jul. 2023.

GEOSISTEMA. **PCH Cherobim – Relatório de sondagens geológicas.** Porto Amazonas: 2012.

GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G.; QUEIROZ, L.P. DE; SILVA, J.M.C.D. (Eds.). **Plantas Raras do Brasil.** Belo Horizonte: Conservação Internacional; Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009. 496p.

GURA, M. **Documentação Fotográfica e Pesquisa Científica Notas e reflexões.** Prêmio Funarte Marc Ferrez de Fotografia, 2012.

GURSKI, E.M. **Autoecologia e área de ocorrência geográfica de *Mimosa strobiliflora* Burkart (Fabaceae - Mimosoideae) espécie criticamente ameaçada de extinção.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) UFPR, Curitiba, p. 104. 2023.

HABERMEIER, K. **Diagnóstico rápido e participativo da pequena produção rural: como fazer.** Recife: 1995.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná; SEDEST – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável. **Resolução conjunta nº 23 de 19 de dezembro de 2019.** Diário Oficial do Estado – PR em 23 de dezembro de 2019. Curitiba: 2019.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Qualidade das águas – Rios da Bacia do Alto Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba – 2010/2018.** Curitiba: 2018.

IAT – Instituto Água e Terra. **SIGARH - Sistema de Informações para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos.** Disponível em: <http://www.sigarh.iat.pr.gov.br/sigarh-gis/pages/relatorio/outorgaRecursoHidrico/lista.xhtml>. Acesso em: 11 de julho de 2023.

_____. **Portaria 059, de 15 de abril de 2015.** Diário Oficial do Estado – PR em 07 de maio de 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul.** Rio de Janeiro: 1990. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=220702&view=detalhes>.

_____. **Mapa Brasil Climats (1:5.000.000).** 2002. Disponível em: < https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf>. Acesso em 06/05/2023.

_____. **Folha topográfica de Porto Amazonas**. 1991. Mapa. Escala 1:50.000. Disponível em: <https://geofpt.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/folhas_topograficas/editoradas/escala_50mil/porto_amazonas28561.pdf>. Acesso em: 1 ago, 2023.

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

_____. **Manual técnico de pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 430p. (Manuais técnicos em geociências, n.4). 2015.

_____. **Regiões de influência das cidades – REGIC**: Banco de dados. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <ftp://geofpt.ibge.gov.br/regioes_de_influencia_das_cidades/banco_de_dados/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

_____. **Pesquisa Regiões de Influência das Cidades – informações de deslocamentos para serviços de saúde**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://geofpt.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/divisao_regional/regioes_de_influencia_das_cidades/Regioes_de_influencia_das_cidades_2018_Resultados_preliminares/Nota_Tecnica_REGIC_2018_informacoes_deslocamentos_para_servicos_de_saude.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios>>. Acesso em: 23 jul. 2023.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Portaria nº 18, de 9 de março de 2016**. Atualiza e aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Caatinga - PAN Aves da Caatinga, contemplando 33 táxons ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão. Brasília: 2016.

IDR-PR – Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná. **Dados meteorológicos históricos e atuais.** 2023. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Dados-Meteorologicos-Historicos-e-Atuais>. Acesso em: 17 de julho de 2023.

IGWE, P.U.; EZEUKWU, J.C.; EDOKA, N.E.; EJIE, O.C.; IFI, G.I.A. **Review of Vegetation Cover as a Natural Factor to Soil Erosion.** International journal of Rural Development, Environment and Health Research (IJREH). Vol. 1, 8 p. Nigeria. 2017

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Certificação – Áreas quilombolas e Projetos de Assentamento.** Brasília, 2023. Disponível em: http://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py>. Acesso em: 25 jul. 2023.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Catálogo das escolas.** Brasília: INEP. 2023. Disponível em: https://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Dashboard&NQUser=inepdata&NQPassword=Inep2014&PortalPath=%2Fshared%2FCenso%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica%2F_portal%2FCat%C3%A1logo%20de%20Escolas&Page=Pr%C3%A9-Lista%20das%20Escolas>. Acesso em: 28 jul. 2023.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas.** Disponível em <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em agosto de 2023.

_____. **Gráficos climatológicos.** Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/servicos/gr%C3%A1ficos-climatol%C3%B3gicos#:~:text=As%20normais%20climatol%C3%B3gicas%20indicam%20as,%2D1990%20e%201991%2D2020.>>. Acesso em: 21 jun. 2024.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Anuário Estatístico do Paraná.** Curitiba, IPARDES, 2008. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/anuario_2008/index.html>. Acesso em: 17 jul. 2023.

_____. **Relação dos municípios do Estado, ano de criação e respectivas mesoregiões e microrregiões - Paraná.** Curitiba, IPARDES, 2012. Disponível em:

<https://www.ipardes.pr.gov.br/sites/ipardes/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/Rela%C3%A7%C3%A3o%20dos%20munic%C3%ADpios%20paranaenses%20e%20ordem%20alfab%C3%A9tica.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2023.

_____. **Base de dados do Estado – BDEweb**. Curitiba, IPARDES, 2020. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Produto interno bruto a preços de mercado. Brasília: IPEA, 2023. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=1184389724&module=M#:~:text=O%20deflator%20impl%C3%ADcito%20do%20PIB,Nominal%20e%20o%20PIB%20Real>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná. CUNICO, C.; PRIM, D. (org.). **Zoneamento ecológico - econômico do Estado do Paraná**. Curitiba: ITCG, 296p. v.1. 2018a.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná. CUNICO, C.; PRIM, D. (org.). **Zoneamento ecológico - econômico do Estado do Paraná**. Curitiba: ITCG, 192p. v.3. 2018b.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Versão 2021-3.

JANSEN, D.C.; CAVALCANTI, L.F.; LAMBLÉM, H.S. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1:250.000. **Revista Brasileira de espeleologia**: RBEsp, v.2, n.1, p.42-57, 2012.

KAPOS, V. **Effects of isolation on the water status of tropical patches in the Brazilian Amazon**. *Journal of Tropical Ecology*, 5: 1989.

LOWE-MCCONNELL, R.H. **Ecological studies in tropical fish communities**. 1987.

LANG, S; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

MAACK, R. 1968. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: CODEPAR/UFPR/IBPT, 350 p.

MACHADO, A.B.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2008.

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

MATSUMURA-TUNDISI, T. **Diversidade de zooplânctonem represas do Brasil**. Pp. 39-54. In: R. Henry (ed.). *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. FAPESP/FUNDBIO, Botucatu, SP. 799p. 1999.

MELO, Y. R.; LOPES, F. C. A.; ROSEGHINI, W. F. F. **Características climáticas e análise rítmica aplicada a episódios extremos de precipitação e temperatura no município de Paranaguá, PR**. Revista Brasileira de Climatologia. ISSN: 1980-055X. Jan/jul 2017.

METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** São Paulo: 2001.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

MINAYO, M. C. de. S. **Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social**. In: _____. (Org.). *Pesquisa social: Teoria, método e criatividade*. 21 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2002.

MILANI, E.J.; RAMOS, V.A. Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v.28, n.4, p.473-484, dez 1998.

MILANI, E.J. Comentários sobre a origem e evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R.; BRITO-NEVES,

B.B. (org.). **Geologia do continente sul-americano**: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, cap.16, p.265-279. 2004.

MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ. **Atlas geomorfológico do estado do Paraná**: Escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000. 1. ed. Curitiba: MINEROPAR, 60p. 2006.

_____. **Atlas dos painéis geoturísticos do Paraná**: Sítios geológicos e paleontológicos assinalados entre 2003 e 2007. 1. ed. Curitiba: MINEROPAR, 26p. 2007.

MIYAKI, C.Y. **Filogeografia e a descrição da diversidade genética da fauna brasileira**. In: CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL. Megadiversidade – Os desafios científicos para a conservação da biodiversidade no Brasil. Belo Horizonte: 2009.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Curso de fundamentos e práticas de educação ambiental para espaços educadores**: Módulo 2 – Planejamento e fortalecimento do espaço educador. Brasília: MMA, s.d.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº. 444, de 17 de dezembro de 2014**. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Brasília: 2014.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Portaria N° 34, de 24 de janeiro de 2017**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica. Brasília: 2017.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Instrução normativa nº 4, de 19 de agosto de 2020**. Atualiza a lista CITES. Brasília: 2022.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº. 148, de 7 de junho de 2022**. Lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção. Brasília: 2022.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D.F. **Manual de identificação de invertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro**. 2010.

PARANÁ. **Lei nº 11.067, de 17 de fevereiro. 1995**. Lista das espécies ameaçadas no Estado do Paraná. Curitiba: 1995.

PARANÁ. **Decreto nº 3.148, de 15 de junho de 2004**. Estabelece a política estadual de proteção à fauna nativa. Curitiba: 2004.

PARANÁ. **Decreto nº 7.264, de 01 de junho de 2010**. Reconhece e atualiza lista de espécies de mamíferos pertencentes à fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. Curitiba: 2010.

QUIVY, R; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de investigação em ciências sociais**. 2ª edição. Lisboa: 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DA LAPA. **Lei nº 1.218/2022 de 12 de dezembro de 2022**.

PREFEITURA MUNICIPAL DA LAPA. **Turismo Lapa-PR**. Lapa, 2023. Disponível em: <<https://www.lapaturismo.com.br/historia-lapa-pr>>. Acesso em 28 jul. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO AMAZONAS. **Lei nº 1.149/2021 de 14 de junho de 2021**.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO AMAZONAS. **História**. Porto Amazonas, 2023. Disponível em: <<https://www.portoamazonas.pr.gov.br/historia/>>. Acesso em 31 jul. 2023>.

RDR CONSULTORES ASSOCIADOS. **Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes Do Alto Ribeira – Relatório de diagnóstico**. Curitiba: 2007.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACK, G. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná**. Ciência e Ambiente, Santa Maria, v.24, p.75-92, 2002.

ROCHA, O.; SENDACZ, S.; MATSUMURATUNDISI, T. **Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil**. 1995.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAÚJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e aum. Brasília, DF: Embrapa, 356p. 2018.

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Resolução nº 39 de 22 de novembro de 2004**. Dispõe sobre os usos dispensados de outorga no Estado do Paraná. Curitiba: 2004.

SEMA/GTZ - Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Deutsche Gessellschaft Technische Zusammenarbeit. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba, PR, p.139, 1995.

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. **Sanepar avança no projeto Reserva Hídrica e faz interligação de cavas na Região de Piraquara**. 2022. Disponível em: < <https://site.sanepar.com.br/noticias/sanepar-avanca-no-projeto-reserva-hidrica-e-faz-interligacao-de-cavas-na-regiao-de-piraquar>>. Acesso em: 24 Jun. 2024.

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. **Sanepar e Comec apresentam projeto de preservação do Rio Iguaçu na RMC**. 2020. Disponível em: <<https://site.sanepar.com.br/noticias/sanepar-e-comec-apresentam-projeto-de-preservacao-do-rio-iguacu-na-rmc>>. Acesso em: 24 Jun. 2024.

SENTIDOS, Núcleo de Psicologia Integrada Ltda. **Levantamento socioeconômico PCH Lúcia Cherobim**. Porto Amazonas: 2022.

SOARES, L.S.; LOPES, W.G.R.; CASTRO, A.C.L.; ARAUJO, G.M.C. Análise morfométrica e priorização de bacias hidrográficas como instrumento de planejamento ambiental integrado. **Revista do Departamento de Geografia**, v.31, p.82-100, 2016.

SOCIEDADE CHAUÁ. *Mimosa strobiliflora* Burkart (Fabaceae). **Boletim Chauá 018**, 2020.

STEVENSON, R. J.; PAN, Y. **Assessing environmental conditions in rivers and streams with diatoms**. In Stoermer, E. F. & J. P. Smol (eds), *The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences*, 1st ed. Cambridge University Press, Cambridge: 1999.

SUDERSHA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Unidades aquíferas do Paraná**. Curitiba: 1998.

SUDERSHA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Manual técnico de outorgas**. Curitiba: 2006.

SUHREMA – Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Portaria nº 20 de 12 de maio de 1992**. Enquadra os cursos d'água da Bacia do rio Iguaçu de domínio do Estado do Paraná. Curitiba: 1992.

TEODORO, V.L.I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D.J.L.; FULLER, B.B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, p.137-157, 2007.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático**. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2010.

VLB ENGENHARIA, RDR CONSULTORES ASSOCIADOS. **Pequena Central Hidrelétrica Lúcia Cherobim – Projeto Básico Consolidado**. Curitiba: 2012.

VESELY, F.F.; DELGADO, D.; SPISILA, A.L.; BRUMATTI, M. Divisão litoestratigráfica do Grupo Itararé no estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, v.78, p.3-23, 2021.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 245p. 1975.

VLB ENGENHARIA E RDR CONSULTORES ASSOCIADOS. **Pequena Central Hidrelétrica Lúcia Cherobim – Projeto Básico Consolidado**. Curitiba: 2012.

WENGRAT, S.; TAVARES B.; SILVA, A.M.; AQUINO, N.F. **Bacillariophyceae do rio São Francisco Falso, Município de Santa Helena, Paraná, Brasil: Navicula**. Nota Científica. Revista Brasileira de Biociências 5(2): 2007.

14 ANEXOS

- Anexo 1 - ARTs e CTFs
- Anexo 2 - Protocolo nº 20.556.159-5
- Anexo 3 - Relatórios de ensaio de qualidade da água e CCL do laboratório
- Anexo 4 - Mapa de restrições de uso e ocupação na área de entorno próximo do reservatório
- Anexo 5 - Mapa de conflitos de uso e ocupação na área de entorno próximo do reservatório
- Anexo 6 - Mapa de potencialidades de uso e ocupação na área de entorno próximo do reservatório
- Anexo 7 - Mapa de zoneamento da área de entorno do reservatório
- Anexo 8 - Protocolo programas de resíduos para operação e macrófitas.
- Anexo 9 - Atas de reuniões.
- Anexo 10 - Plano de Ação e Emergência - PAE